This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

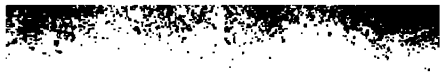
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06637619 9



(Chaudet)

VHO

~~675~~

97

Neuer

Schauplatz der Künst und Handwerke.

Mit

Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.

Siebenundneunzigster Band.

C. Hartmann's Probirkunst.

Weimar, 1847.

Verlag, Druck und Lithographie von B. F. Voigt.

Die

Probirkunst,

oder

Anleitung, die wichtigsten Metallgemische auf dem trocknen und nassen Wege zu untersuchen.

Ein unentbehrliches Handbuch

für

Münzwardeine, Gold- und Silberarbeiter, Gürtler, Gelbgießer, Glockengießer u. s. w.

Nach

Chaudet: l'Art de l'Essayeur,

deutsch bearbeitet

von

Carl Hartmann.

Zweite, vermehrte Ausgabe.

Weimar, 1847.

Druck, Verlag und Lithographie von B. Fr. Voigt.

Inhaltsverzeichniß.

Seite

Erſtes Kapitel.

eitende Bemerkungen. Erklärung, zum Probi-
n erforderliche Inſtrumente ꝛc. . . 1

Zweites Kapitel.

den, zum Probiren angewendeten Reagentien 19

Drittes Kapitel.

der Silberprobe auf dem trocknen Wege . 39

Viertes Kapitel.

der Silberprobe auf dem naſſen Wege . 64

Fünftes Kapitel.

Probiren des platinhaltigen Silbers . 101

Sechstes Kapitel.

der Goldprobe 107

Siebentes Kapitel.

Probiren des ſilberhaltigen Goldes . . 123

Achtes Kapitel.

Probiren des goldhaltigen Silbers . . 125

Neuntes Kapitel.

Probiren des platinhaltigen Goldes . 129

*

Seite

Zehntes Kapitel.

Vom Probiren des silber- und platinhaltigen Goldes . 131

Elftes Kapitel.

Vom Probiren des gold- und platinhaltigen Silbers . 134

Zwölftes Kapitel.

Von dem Probiren auf dem Probirsteine . . 140

Dreizehntes Kapitel.

Vom Probiren des Kupfers und der Bronce . 147

Vierzehntes Kapitel.

Vom Probiren der Krätzen . . . 162

Funfzehntes Kapitel.

Von der Untersuchung der falschen französischen Münzen 172

Ergänzungen.

Gold als Reagens 193
Silber oder silber- und kupferhaltiges Gold . 196
Goldhaltiges Silber 210
Legirung des Goldes und Silbers bei der Ausmünzung 214
Falsche Münzen und deren Erkennung . . 223
Aus der Beschaffenheit des Metalles . . 224
Aus der Prägung 231

147
162
172
93
96
10
14
23
24
31

Erstes Kapitel.

Einleitende Bemerkungen.

Unter der Probirkunst versteht man verschiedene Operationen, mittelst deren man den Gehalt von Gold-, Silber-, Platin- und Kupfermaterien erfährt, d. h. auf eine genaue Weise die Quantitäten dieser vier Metalle in verschiedenen Legirungen bestimmt. Unter Probe versteht man die Operationen, die mit jeder einzelnen Legirung vorgenommen werden; denn die Beschaffenheit und die Verhältnisse dieser Legirungen haben ihnen verschiedene Benennungen gegeben.

Man kennt jetzt eilf Arten von Proben, nämlich:

1) Die Silberprobe, d. h. die Probe der Kupfer- und Silberlegirungen, bei denen das Silber vorherrscht.

2) Die Billonprobe, d. h. die Probe der Kupfer- und Silberlegirungen, bei denen das Kupfer vorherrscht.

3) Die Probe des platinhaltigen Silbers. Die Legirung enthält außerdem auch immer Kupfer.

4) Die Goldprobe, d. h. eine
Gold und Kupfer.

5) Die Probe von silberhal
Diese Legirung, in welcher das Gold h
herrscht, enthält fast immer Kupfer.

6) Die Probe von goldhalti
oder einer Legirung von Silber, Gol
in welcher das Silber wenigstens vi
Masse bildet.

7) Die Probe von platinhal
Diese Legirung enthält außer diesen
immer Kupfer und zuweilen eine sehr
tität Silber, zu klein, um bestimmt wer

8) Die Probe von silber=
haltigem Gold. Diese Legirung,
Gold bei weitem vorherrscht, enthält
geringe Quantität Kupfer.

9) Die Probe von gold= un
tigem Silber, oder einer Legirun
Platin und wenig Gold. Gewöhnlic
Legirung auch etwas Kupfer.

10) Die Kupfer= oder Bron
von Legirungen, die fast immer aus
Blei und Zink bestehen.

11) Endlich die Probe mit dem

Ehe wir jedoch die Mittel besch
man dazu anwendet, um die in den
girungen enthaltenen Quantitäten vo
ber, Platin und Kupfer genau zu besti
wir erst von den Instrumenten, die m
birkunst anwendet, so wie auch von
nen chemischen Reagentien, welche dazu
tigen Verhältnisse eines jeden der in
enthaltenen Metalle festzustellen.

rung von

m Gold.
eitem vor-

Silber,
nd Kupfer,
ünftel der

m Gold.
llen soll
Quan-
können.
fin-
das
er

um die zu probiren-
zu tragen.
Körner von den Ka-
abhürsten zu können.
auf deren einen man
man die zu probi-
f deren anderen man
nem Hammer zuzu-

werk, um die Gold-
auch das feine Sil-
langt, auszustrecken.
um damit und mit-
den Zainen abzu-
die Stücken abzu-

chmelzen des feinen
orsilbers, des Blei-

gußeiserne, mit
Retorten, Ver-
allons, sämmtlich
petersauren Silbers,
Probirplättchen her-
Salpetersäure ꝛc.
lase zur Destilla-

dazu gehörigen
angewendeten Säu-
zu bringen.
ung der Versuche mit

Flüssigkeiten in den
rühren.
Auflösungen und Ab-

4) Die Goldprobe, d. h. einer Legirung von Gold und Kupfer.

5) Die Probe von silberhaltigem Gold. Diese Legirung, in welcher das Gold bei weitem vorherrscht, enthält fast immer Kupfer.

6) Die Probe von goldhaltigem Silber, oder einer Legirung von Silber, Gold und Kupfer, in welcher das Silber wenigstens vier Fünftel der Masse bildet.

7) Die Probe von platinhaltigem Gold. Diese Legirung enthält außer diesen Metallen fast immer Kupfer und zuweilen eine sehr geringe Quantität Silber, zu klein, um bestimmt werden zu können.

8) Die Probe von silber- und platinhaltigem Gold. Diese Legirung, bei welcher das Gold bei weitem vorherrscht, enthält fast immer eine geringe Quantität Kupfer.

9) Die Probe von gold- und platinhaltigem Silber, oder einer Legirung von Silber, Platin und wenig Gold. Gewöhnlich enthält diese Legirung auch etwas Kupfer.

10) Die Kupfer- oder Bronzeprobe, oder von Legirungen, die fast immer aus Kupfer, Zinn, Blei und Zink bestehen.

11) Endlich die Probe mit dem Probirstein.

Ehe wir jedoch die Mittel beschreiben, welche man dazu anwendet, um die in den bezeichneten Legirungen enthaltenen Quantitäten von Gold, Silber, Platin und Kupfer genau zu bestimmen, handeln wir erst von den Instrumenten, die man in der Probirkunst anwendet, so wie auch von den verschiedenen chemischen Reagentien, welche dazu dienen, die richtigen Verhältnisse eines jeden der in den Legirungen enthaltenen Metalle festzustellen.

Von den zum Probiren erforderlichen Instrumenten.

Die hauptsächlichsten Instrumente, welche man in der Probirkunst anwendet, sind die folgenden:

Eine gewöhnliche Wage, welche noch $\frac{1}{100}$ Grammen ziegt.

Eine Libelle (Niveau).

Blechscheeren.

Feine weiche Feilen zur Zurichtung der Proben.

Kleine und große Zangen.

Zwei stählerne Ambösse.

Ein Walzwerk.

Zwei Hämmer.

Scheeren.

Leichte Kluftzangen, welche in der Mitte durch eine eiserne Klammer zusammen gehalten werden, um zu vermeiden, daß sie nicht zu weit aus einander gehen.

Ein Windofen.

Destillationsöfen.

Ein Destillirkolben.

Kleine mit Sand angefüllte gußeiserne Kessel.

Retorten, Verlängerungsröhren und Ballons von Glas.

Ein Aräometer mit dem dazu gehörigen Glase.

Probirgläser.

Glasstäbchen.

Porzellanschalen.

Ballons von verschiedener Größe.

Becher und Trichter.

Mörser und Siebe.

Eine Probirwage.

Probirgewichte.

Ein Muffelofen.

Muffeln.

Kapellen.
Kolben.
Kleine Probirtiegel.
Kratzbürsten.
Formen zu Kapellen und Tiegeln.
Ein Lampen-Trockenapparat (Etuve à quinquet).
Probirnadeln von Gold und Silber.
Tiegel.
Eine Sanduhr von zehn Minuten.
Hölzerne Zangen zum Fassen der Kolben.
Eine Loupe.
Ein Probirstein.

Stempel mit Buchstaben und Zahlen, um die Metallzaine zu bezeichnen.

Da einige von diesen Instrumenten allgemein bekannt sind und deshalb nicht beschrieben zu werden brauchen, so begnügen wir uns damit, nur ganz kurz ihren Gebrauch anzugeben. Die übrigen werden dagegen weitläuftiger beschrieben werden.

Die noch bei $\frac{5}{1000}$ Grammen empfindliche Wage dient zur Analyse des Kupfers, so wie zum Wägen der verschiedenen, zu den Proben nothwendigen Bleimengen. Man muß damit wenigstens zwanzig Grammen wägen können.

Ein Niveau oder eine Libelle, um die Wage horizontal zu erhalten.

Die Blechscheeren haben den Zweck, das Gold, Silber und die Bronze in Stückchen zu zerschneiden, die leicht zu wägen sind und von denen man die zu probirenden Stücke aussucht.

Feine Feilen, um sehr geringe Mengen von den zu probirenden Stücken zu nehmen und um so leichter zu dem gesuchten Gewicht zu gelangen.

Kleine Zangen, um die zu probirenden Stükken der Legirungen, so wie die Probirgewichte auf die Wagschalen zu legen.

Größere Kluftzangen, um die zu probirenden Legirungen auf die Kapellen zu tragen.

Zangen, um die Metallkörner von den Kapellen zu nehmen und sie leichter abbürsten zu können.

Stählerne Ambösse, auf deren einen man die Metallzaine legt, von denen man die zu probirende Quantität abhauet und auf deren anderen man das Stück legt, um es mit einem Hammer zuzurichten.

Ein Walz- oder Streckwerk, um die Goldproben, so wie nach Erfordern auch das feine Silber, welches zur Inquartation gelangt, auszustrecken.

Zwei Hämmer, der eine, um damit und mittelst eines Meißels Stücken von den Zainen abzuhauen und der andere schwere, die Stücken abzuplatten.

Ein Windofen zum Schmelzen des feinen Silbers, zur Reduction des Chlorsilbers, des Bleioxydes ꝛc.

Destillirösen, kleine gußeiserne, mit Sand angefüllte Kessel, Retorten, Verlängerungsröhren und Ballons, sämmtlich von Glas, zur Destillation des salpetersauren Silbers, welches von der Scheidung der Probirplättchen herrührt, ferner zur Reinigung der Salpetersäure ꝛc.

Eine kupferne Destillirblase zur Destillation des Wassers.

Ein Aräometer mit dem dazu gehörigen Glase, um die beim Probiren angewendeten Säuren auf die erforderlichen Grade zu bringen.

Probirgläser zur Anstellung der Versuche mit den verschiedenen Reagentien.

Glasstangen, um die Flüssigkeiten in den Gläsern zu vermischen und umzurühren.

Porzellanschalen, um Auflösungen und Abdampfungen zu machen.

Eine silberne Schale zum Trocknen des Chlorsilbers.

Ballons von verschiedener Größe zur Anstellung der Kupferprobe und einiger anderer Metallauflösungen.

Gläser und Trichter zu den Kupferproben.

Mörser zum Zerstoßen der Knochen, aus denen man die Kapellen anfertigt, des Thons, aus denen man die kleinen Probirtiegel bereitet, zur Zubereitung der Kitte, deren man sich bedient ꝛc.

Endlich Siebe, um die verschiedenen Pulver, wenn sie aus dem Mörser kommen, durchzusieben ꝛc.

Von der Probirwage.

Die Probirwage besteht aus einer runden oder quadratischen Säule, die im Innern hohl und auf einer Platte von Ebenholz befestigt ist. Oben hat die Säule an jeder Seite einen Arm, die den Zweck haben, daß sich der Balken nicht zu weit senkt, wenn die Schälchen ungleich belastet sind.

Die Scheere der Wage besteht aus zwei Metallplättchen, die im Innern auf die Hälfte ihrer Stärke ausgeschnitten sind, um den Nagel zu tragen. An der hintern Platte ist ein Stück von einem Kreise angebracht, ohngefähr 1 Decimeter (4 rheinl. Zoll) hoch, in der Mitte mit einem runden Loch, welche durch eine senkrecht gezogene Linie in zwei gleiche Theile getheilt ist. Das Ganze besteht aus Messing. Man nennt die Oeffnung den Nullpunkt der Schwingungen, indem vor derselben die Nadel oder der Inder schwingt. Diese Nadel ist so wie der Nagel in der Mitte des stählernen Wagebalkens befestigt. An den Enden der Arme desselben hängen mittelst kleiner Häkchen stählerne Stangen, die sich in der Gestalt eines Steigbügels endigen, an welchen zwei kleine Stahlplättchen befestigt sind. Auf diesen

Schalen stehen andere, etwas größere und bewegliche von Silber.

Zwischen den Scheeren, von denen wir schon geredet haben, sind zwei etwas weniger hohe Stahlplättchen angebracht, die mit ihren untern Rändern durch ein horizontales Stück von demselben Metall vereinigt sind. In der Mitte dieser horizontalen Platte ist eine eiserne Stange eingeschroben, die in der hohlen Säule steckt und sich von unten nach oben und umgekehrt bewegen kann. An dem untern Ende ist ein Loch befindlich, durch welches eine seidene Schnur geht und mittelst eines Knotens festgehalten wird. Diese Schnur geht über eine vor der Stange befindliche Rolle, die etwas über dem untern Ende derselben angebracht ist und ihr anderes Ende ist an einem runden Stück Blei befestigt, das oben mit Messingblech und unten mit einem Stück Tuch bekleidet ist, um die Reibung auf der Holzplatte, auf der das Ganze steht, sanfter zu machen.

Zieht man nun die Schnur mittelst der Bleimasse nach sich, so geht die Stange bis zum Niveau der Rolle in die Höhe, mit ihr die Stahlplatten, bis daß dieselben den Nagel der Wage treffen, der in den Ausschnitten der messingenen Scheere liegt, und ihn mit der Wage aufheben.

Dieser ganze Apparat steht unter einem Glaskasten, dessen vordere Seite nach Belieben gehoben oder niedergelassen werden kann.

Unter dem Kasten ist ein Schiebkasten angebracht, in welchem Feilen, Scheeren, Zangen, Kratzbürsten ꝛc. aufbewahrt werden können.

Diese Wage, die an einem trocknen Orte, fern von sauren Dämpfen, Luftzug und den Sonnenstrahlen aufbewahrt werden muß, zieht noch $\frac{1}{4}$ Tausendtheil von einer Gramme.

Die Wage sei nun in die Höhe gezogen oder in Ruhe gesetzt, so muß die Nadel vollkommen die Linie decken, welche in der Mitte den Nullpunkt der Schwingung trennt.

Man darf sich der Wage nie bedienen, ohne sich zuvor von ihrer Richtigkeit überzeugt zu haben, und es ist gut, sie von Zeit zu Zeit von einem Mechanikus nachsehen zu lassen. Man erkennt, daß sie richtig ist, wenn man auf ihre Schälchen gleiche Gewichte legt und sie dann im Gleichgewicht ist.

Die Wage muß genau horizontal stehen, welches mittelst eines Niveaus und mittelst Füßen, die höher oder niedriger geschroben werden können, leicht zu bewerkstelligen ist.

Man verbessert die Richtigkeit der Wage oft dadurch, daß man auf den einen Arm einen Federbart hängt und die beweglichen Schälchen mit einem leinenen Tuche abwischt.

Von den Probirgewichten.

Die Kästchen mit den Gewichten, die man beim Probiren anwendet, enthalten im Ganzen 28 Stück, von denen jedes einen besondern Platz einnimmt, vor welchem eine kleine Etiquette von Elfenbein angebracht ist, auf der der Werth des Gewichts ausgedrückt ist, wiewohl derselbe auch auf den Gewichtsstücken selbst mittelst kleiner Stempel eingeschlagen ist.

Das eine von diesen Kästchen, welches hauptsächlich für die Silberproben bestimmt ist, enthält 14 aus diesem Metall angefertigte Gewichtsstücken. Das Silber ist gewöhnlich mit $\frac{1}{12}$ Kupfer legirt, indem reines Silber zu weich ist und zu leicht seine Form verliert. Das Hauptgewicht ist die Gramme = 8,827 Grän Markgewicht, welche in 1000 Theile, Tausendtheile genannt, zerfällt.

Eine Gramme ist das Gewicht eines Kubikcentimeters destillirtes Wasser bei einer Temperatur von von 4° über dem Nullpunkt des Centesimalthermometers.

Die übrigen Gewichte sind 500 und 200 Tausendtel, zwei von 100 Tausendtel jedes, eins von 50, eins von 20, zwei von 10, eins von 5, eins von 2, zwei von 1 Tausendtheilen, endlich 1 von ½ Tausendtheil.

Das zweite Kästchen, für die Goldproben bestimmt, enthält dieselben Gewichte in Messing und mit denselben Bezeichnungen, obwohl alle nur die Hälfte von den Silberprobengewichten darstellen. Man hat dies so eingerichtet, um das Verdoppeln der Resultate zu vermeiden, indem die Gold-, die goldhaltigen Silber- und einige andere Proben nur mit ½ Gramme vorgenommen werden.

Die Kleinheit der letzten Eintheilung der Grammen, besonders die zu den Goldproben, ist Veranlassung, daß sie nicht von Gold oder Platin angefertigt werden, die, da sie nur eine geringe Oxydirbarkeit besitzen, viele Vortheile darbieten würden; jedoch würden die Gewichte, wegen des so hohen specifischen Gewichts dieser Metalle, ein zu geringes Volum erlangt haben.

Das weit leichtere Kupfer würde daher sehr zweckmäßig sein, wenn es nicht dazu wegen seiner leichten Oxydirbarkeit untauglich wäre.

Von dem Muffelofen.

Der Muffelofen hat seit dem 13. Jahrhundert, seit welcher Zeit er im Gebrauch zu sein scheint, bedeutende Veränderungen erlitten, die sämmtlich den Zweck gehabt zu haben scheinen, die Temperatur in demselben zu erhöhen. Jetzt kann man recht gut rei-

nes Gold darin schmelzen, obwohl 82° des Wedgwoodschen Pyrometers dazu erforderlich sind.

Diese hohe Temperatur ist ohne Zweifel vortheilhaft, obwohl unnütz bei Anstellung der Proben, weil sie es möglich macht, in diesem Ofen metallurgische Operationen vorzunehmen, die man vorher nicht machen konnte; jedoch kann man nicht verhehlen, daß dadurch lange Zeit hindurch die Operationen des Probirens schwieriger und mühseliger wurden, indem die Oefen, auf allen Seiten mit Oeffnungen versehen, auf den Probirer eine unausstehliche Hitze ausstrahlten.

In neuerer Zeit sind aber die Muffel- oder Probiröfen so verbessert, daß man die doppelte Anzahl von Proben machen kann, ohne die Hälfte von der Mühe anzuwenden.

Es soll daher dieser, hauptsächlich von Herrn d'Arcet verbesserte Ofen beschrieben werden. Er besteht aus sieben Hauptstücken: aus dem Aschenfall, dem Rost, dem Körper des Ofens, der Kuppel, der Esse, dem blechernen Essenmantel und aus der ebenfalls blechernen Röhre auf der Esse.

Der Aschenfall besteht aus Thon, ist quadratisch, 7 Zoll hoch und weiter als der Körper oder Mittelstheil des Ofens. Dieser wird von einem Falz am obern Rande des Aschenfallkastens aufgenommen, welcher letztere mit einem Rost versehen ist, der die Weite des Ofens und zwölf quadratische Oeffnungen von 18 Linien Weite im Quadrat, hat. An der hintern Seite des Aschenfalles ist eine Oeffnung angebracht, durch welche die Luft unter den Rost tritt und die Verbrennung unterhält. Sie dient auch dazu, die Asche und die durch den Rost gefallenen kleinen Kohlen auszuziehen. Diese Oeffnung muß 8 Zoll weit und 4 Zoll hoch sein.

Der Körper des Ofens, auch das Laboratorium genannt, weil in diesem Theil die Muffel befindlich ist, unter welcher die Operationen ausgeführt werden, stellt ein quadratisches Prisma von 10 bis 12 Zoll Höhe und 13 bis 14 Zoll Breite dar, dessen Wände 22 Linien stark sind. Dieser Theil des Ofens hat an der Vorderseite zwei Oeffnungen; die erstere liegt in gleicher Ebene mit dem Rost und ist nur 5 Linien hoch und 4¼ Zoll weit. Sie kann mittelst eines thönernen Stöpsels genau verschlossen werden, und dient dazu, eine Säbelklinge auf den Rost zu bringen und denselben von Asche und kleinen Kohlen zu befreien, welche sonst die Oeffnungen des Rostes verstopfen würden. Die zweite Oeffnung, die sogen. Muffelthür, ist halbkreisförmig, 3 Z. hoch und unten 5¼ Z. weit; sie kann durch eine thönerne Thür genau verschlossen werden. Vor dieser Thür und mit dem Ofen verbunden ist ein Vorsprung von 4 Zoll Breite und ¾ Zoll Stärke vorhanden, der so lang, als der Ofen breit ist. Man kann dadurch die Thür zum Verschließen der Muffelöffnung, dieser mehr oder weniger nähern und diese deshalb mehr oder weniger verschließen.

An jeder Seite des Ofens ist, in gleicher Höhe mit dem Rost, eine andere Oeffnung von 3¼ Zoll Höhe und 6 Zoll Weite vorhanden, die den Zweck hat, unter der Muffel immer Kohlen zu erhalten. An der Rückseite des Ofens und in gleicher Höhe mit dem untern Theil der Muffelthür ist eine andere Oeffnung von 1½ Zoll Breite und 3½ Zoll Höhe vorhanden; sie nimmt eine Art Ziegelstein auf, welcher das hintere Ende der Muffel trägt, während ihre Vorderseite in der Stärke der vordern Ofenwand ruht.

Die Kuppel des Ofens, welche unten genau dieselben Dimensionen hat, wie das Mitteltheil, auf welches sie genau passen muß, ist 12 Zoll hoch und oben

nur 8¼ Zoll weit. An der hintern Seite unten ist eine halbkreisförmige Oeffnung, die sogen. Gicht, vorhanden, durch welche man den Ofen füllt und die an ihrer Basis 8 Z. weit und 6 Z. hoch ist. Sie ist mit einer eisernen Thür verschlossen, die auf der innern Seite Nägel mit großen Köpfen hat, welche den Zweck haben, einen Lehm- oder Thonüberzug von ohngefähr 1½ Zoll Stärke festzuhalten. An der Außenseite ist die Thür mit zwei Ringen versehen, in welche man mit einem eisernen, mit einem hölzernen Stiel versehenen Haken faßt, um sie wegzunehmen und wieder hinzustellen. Der obere Theil der Kuppel hat eine Oeffnung von 4¾ Zoll im Quadrat, auf der die unten viereckige, oben rund auslaufende Esse ruht. Sie ist 12 Zoll hoch, 4½ Zoll weit und 1 Zoll stark und oben mit einer 2¼ Fuß hohen blechernen Röhre versehen. Die Röhre hat eine in einem Charnier bewegliche Thür, durch welche man den Ofen mit groben Kohlen unterhält, wenn die Operationen angefangen haben. Diese Thür ist 11½ Z. hoch und 5½ Zoll weit.

Unter der Muffelthür ist, in schräger Richtung und an der Mauer befestigt, der kleine blecherne Mantel angebracht, von welchem wir schon weiter oben redeten. Er ist etwas breiter, als der Mitteltheil des Ofens und 9½ Z. hoch. Oben ist er ungefähr 2¼ Z. und unten 5½ Z. von dem Ofen entfernt. Dieser Mantel hat eine solche Einrichtung, daß die Luft des Raumes, in welchem sich der Probirer befindet, mit der Esse in Verbindung steht und in diese das Bleioxyd führt, welches beim Coupelliren verdampft; denn die Muffeln dieser neuen Oefen haben keine Oeffnungen an den Seiten- und an der Rückwand, wie die ältern Muffeln, durch welche die Dämpfe in den Ofen abziehen konnten.

Alle Stücke des Ofens sind mit eisernen Bändern versehen, die mittelst Schrauben zusammengehalten werden.

Die Muffeln sind Gefäße von feuerfestem Thon, welche die Kapellen aufnehmen, sie haben ein flaches Gewölbe und eine horizontale Platte. Der vordere Theil ist offen. Man muß die Muffeln sehr horizontal legen, damit die Kapellen auch stets horizontal stehen. Bei ununterbrochener Arbeit muß die Muffel alle 14 Tage ausgewechselt werden, denn selten zerspringen sie nicht in dieser Zeit. Zuweilen überzieht sich auch die Platte mit Bleioxyd, an welchem die Kapellen hängen bleiben, welches man vermeiden kann, wenn man eine dünne Lage pulverisirte Kapellen einstreuet.

Der Probirofen erfordert gewöhnlich eine besondere Localität; man stellt ihn auf einen Heerd, der in der Dicke einer Mauer angebracht worden ist, und unter die große Esse. Zu beiden Seiten ist eine Ziegelsteinmauer aufgeführt, so daß der Ofen zwischen zwei Zimmern steht. Im ersten, wo der Probirer arbeitet, bemerkt man von dem Ofen nur das Vordertheil des Aschenfalles, das Laboratorium, die kleine verschlossene Oeffnung zur Reinigung der Rost, die ebenfalls verschlossene Muffelöffnung und den kleinen blechernen Mantel, so daß man in diesem Zimmer kaum wissen kann, ob der Ofen im Betriebe ist oder nicht. Im zweiten Zimmer befinden sich die Thüren des Aschenfalles, die der beiden Seiten des Laboratoriums, die man so fest als möglich verschlossen hält und die der Gichtöffnung, um den Ofen mit Kohlen zu füllen, die man nur dann öffnet, wenn dies geschieht; endlich die Esse und die Blechröhre über derselben, welche in die große Esse einmündet. Durch eine solche Einrichtung ist der Probirer nur einer geringen Hitze ausgesetzt, welche der in dem ersten Zimmer be-

findliche Theil des Ofens, so wie die Muffelöffnung ausstrahlen, wenn die letztere nicht verschlossen ist.

Von den Kapellen.

Dieselben werden aus Knochenasche angefertigt, und es muß bei ihrer Anfertigung eine große Sorgfalt angewendet werden; denn wir werden weiter unten sehen, daß der gute Erfolg der Proben sehr viel von den Kapellen abhängt. Wir können hier natürlich nur im Allgemeinen von der Anfertigung derselben und von den Kennzeichen guter Kapellen reden.

Man calcinirt die Thierknochen in einem kleinen Flammenofen, damit sich die Asche von dem, als Brennmaterial angewendeten Holz oder Kohlen nicht damit vermengt. Sobald alle thierischen Theile verbrannt und die Knochen weiß geworden sind, hört man mit Brennen auf, da eine zu starke Hitze eine Zusammensinterung veranlassen würde. Darauf zerstößt man die Knochen in einem eisernen Mörser, der sehr rein sein muß, schlägt das Pulver durch ein Haarsieb von mittlerer Feinheit und bildet dann mit Flußwasser platte Stückchen von Nußgröße, macht sie lufttrocken und bringt sie dann in einen Reverberirofen, wo man sie einige Stunden lang glühet. Diese neue Operation ist nöthig, um die animalischen Substanzen gänzlich zu verbrennen, die bei der ersten Calcination zurückgeblieben sind. Oft ist es der Fall, daß diese Hitze zwar hinreichend gewesen ist, um alle in den Knochen vorhandene Gallerte zu verkohlen, doch nicht anhaltend genug, um alle Kohle in Kohlensäure zu verwandeln, weshalb die Küchelchen nicht ganz weiß sind. Aus diesem Grunde bemüht man sich, wenn sie kalt geworden sind, die Theile davon abzulösen, welche die Weiße und die Güte der Kapellen verändern könnten.

Die Küchelchen werden darauf wieder durchgesiebt und in Kübel gethan, die ohngefähr 6 Zoll von dem Boden entfernt, mit einem Hahn versehen sind, der im Innern mit grober Leinwand bekleidet ist, damit das Knochenpulver ihn nicht verstopft. Man füllt die Kübel mit siedendem Flußwasser, um die auflöslichen Salze schneller fortzuschaffen, welche nur aus kohlen- und salzsaurem Natron bestehen, indem das kohlensaure Ammoniak sich bei der Calcination verflüchtigt hat. Man rührt das Wasser um, läßt alsdann die Knochenasche sich setzen, zapft das Wasser mittelst des Hahns ab und wiederholt die Operation so lange, bis daß das Wasser klar und geschmacklos ist. Man kann sich des salpetersauren Silbers bedienen, um zu sehen, ob die Auslaugung vollständig ist; das letzte Wasser darf alsdann bei diesem Reagens keine Veränderung veranlassen. Man trocknet das in den Kübeln zu Boden gefallene Pulver und siebt es wieder durch ein seidenes Sieb, welches eine bestimmte Feinheit hat, denn die Knochenasche darf weder zu grob, noch zu fein sein. Zu grob, würden die Kapellen zu große Poren bekommen, in die sich das Silber einziehen kann, wogegen in Kapellen von zu feiner Asche sich das letzte Blei und Kupfer zu schwer einziehen. Auch reißen zu feine Kapellen, wodurch ein Silberverlust veranlaßt werden könnte.

Zu dem Knochenpulver wird nun so viel Flußwasser gegossen, daß das Ganze, wenn es gehörig vermengt ist, backt. Die gehörige Quantität Wasser ist sehr zu berücksichtigen, denn zu viel veranlaßt zu große Poren beim Austrocknen der Kapellen und zu wenig macht sie zerbrechlich.

Zu der Anfertigung der Kapellen wendet man messingerne Formen an, die aus drei Stücken bestehen, nämlich: aus einem Kegelsegment, der sogen. Nonne, aus einem beweglichen Boden und aus ei-

ner beweglichen innern Form, dem sogen. Mönch der ein Kugelsegment ist und an dem Punkt sein Schnittes einen Rand hat, der sich auf den der Nonn legt.

Man legt die Nonne auf die Unterlage, füllt sie m Knochenpulver an, welches man mit dem Daumen un mit einer kleinen, dazu ausgeschnittenen Messingplati fest drückt, bestreuet die Oberfläche mit trocknem Kno chenpulver, damit am Mönch nichts hängen bleib und drückt denselben mittelst einer Presse bis an de Rand. Nun nimmt man den Mönch weg, drück die Kapelle mittelst des beweglichen Bodens heraus legt sie auf ein Bret und setzt sie 5 bis 6 Tage de Stubenwärme aus, worauf sie alsdann gewöhnlich fertig zum Gebrauch ist.

Die gewöhnlich angewendeten Kapellen wiegen im Durchschnitt 12 bis 14 Grammen (14 bis 15 Grän) und können ohngefähr ihr eigenes Gewicht Blei absorbiren. Sie sind 17 Millimeter (8 Linien) hoch, der untere Durchmesser beträgt 24 Millimeter (11 Lin.), der obere 3 Centim. (13$\frac{3}{4}$ Lin.), der des Beckens, oben, 26 Millim. (12 Lin.), die Tiefe desselben 7 Millim. (3,2 Lin.). Die Dicke des Bodens beträgt daher 1 Cent. (4,6 Lin.).

Man macht auch größere Kapellen, wendet sie in der Regel aber nicht an, um den Gehalt von gold- und silberhaltigen Materien zu bestimmen. Man gebraucht sie zum Coupelliren mehr oder minder beträchtlicher Quantitäten von gold- oder silberhaltigem Blei, ohne die letzten Tausendtheile der Feinheit zu berücksichtigen.

Gute Kapellen müssen weiß sein, in der Zange nicht zerbröckeln, sich mit den Fingern aber leicht zerreiben lassen; sie müssen nicht zerreißen, wenn man sie in einen glühenden Ofen bringt, und die Proben müssen leicht blicken.

Von den Kolben.

Es sind dies gläserne Gefäße, welche zur Scheidung der Proben mittelst Säuren angewendet werden. Sie haben eine ellipsoidische Gestalt und laufen in einen wenigstens 7½ Zoll langen und 7 Linien weiten Hals aus. Sie können im Durchschnitt bis zum Halse 56 Grammen destillirtes Wasser enthalten.

Es gibt aber auch kleinere, deren Bauch nur 22 Gr. destillirtes Wasser enthält und die zur Scheidung der platinhaltigen Silber- und Goldproben mittelst Schwefelsäure angewendet werden.

Bronzeproben, die mit 10 Gr. angestellt worden und wozu weit mehr Salpetersäure erforderlich ist, als zu den Goldproben, macht man in kleinen Ballons, deren Kugel 100 Gr. destillirtes Wasser enthalten kann.

Diese Gefäße werden dem bloßen Feuer ausgesetzt und zerspringen selten, wenn nicht glühende Kohlen Theile berühren, in denen keine Flüssigkeit vorhanden ist.

Von den kleinen Probirtiegeln.

Diese sind rund und werden nach oben zu etwas weiter; gewöhnlich sind sie oben 16 und unten 11½ Linien weit.

Man verfertigt sie in Formen von gutem feuerfestem Thon, den man zerstößt, durch ein Sieb schlägt, in einem thönernen Gefäße unter der Muffel calcinirt und dann mit der Hälfte nicht calcinirten Thon vermengt. Diese Vermengung geschieht am besten in einer gläsernen Flasche, die man höchstens nur auf zwei Drittel füllt, mit einem Stöpsel verschließt und den Thon dann gehörig durch einander schüttelt. Darauf mengt man ihn mit Wasser zu einem backenden Teige an, den man sehr sorgfältig durchknetet. Die

Form besteht aus einer Nonne und aus einem Mönch, wie bei der Anfertigung der Kapellen, die man beide gehörig ölt, damit sie sich leicht von dem Tiegel ablösen. Man drückt den Mönch mittelst einer Presse in die mit einer gewissen Quantität Thon angefüllte Nonne, bis der Rand des erstern den der letztern trifft. Man dreht dann den Mönch einigemal herum, zieht ihn aus dem Tiegel heraus und drückt diesen selbst durch ein Stückchen Holz von gleichem Durchmesser, wie der bewegliche Boden, durch diesen aus der Nonne heraus. Dieses Stückchen Holz ist ohngefähr 14 Linien stark und auf einem Brete befestigt. Man läßt den Tiegel nun an einem schattigen Orte trocken werden, bringt ihn unter die kalte Muffel eines Probirofens und läßt ihn dort zwei Stunden lang der Rothglühhitze ausgesetzt.

Diese kleinen Probirtiegel müssen glatt und gleichförmig und so porös sein, daß das Wasser leicht durchsickert; sie müssen auch die Abwechslungen der Kälte und der Hitze, ohne zu zerspringen, ertragen können.

Von den Kratzbürsten.

Diese bestanden sonst aus Messingdraht, allein da diese den Nachtheil haben, etwas von dem Silberkorn abzunehmen oder etwas von ihrer Masse hängen zu lassen und der Richtigkeit der Probe zu schaden, so macht man sie zweckmäßiger aus Schweineborsten, obgleich sich diese weit schneller abnutzen.

Zweites Kapitel.

Von den beim Probiren angewendeten Reagentien.

1. Feines Silber.

Zu der Goldprobe bedarf man eine gewisse Quantität ganz reines Silber, welches der Probirer selbst zu bereiten verstehen und seine Reinheit kennen muß. Das im Handel vorkommende enthält immer Kupfer und hauptsächlich Gold und ist daher zur Bestimmung des Gehaltes von diesem Metall nicht anwendbar, weil, wenn man zu dem probirten Golde, das in dem Silber enthaltene bringt, der Gehalt höher als der wirkliche sein wird. Es gibt sehr wenig Silber, das nicht goldhaltig ist, und wir wollen daher die Mittel angeben, um jenes Metall ganz rein darzustellen; sie sind zweifacher Art.

Erstes Verfahren zur Darstellung des feinen Silbers.

Man nimmt Kapellen-, granulirtes oder Silber irgend einer Art, wobei man nur berücksichtigt, möglichst kleine Stückchen zu nehmen, weil sich diese leichter auflösen lassen. Man wirft sie in eine Porzellanschale, oder besser noch, in einen gläsernen Ballon, gießt eine gewisse Quantität ganz reine Salpetersäure von 22° darüber her, indem bei einer concentrirteren Säure die Wirkung zu lebhaft sein und das sich mit Heftigkeit entwickelnde salpetrigtsaure Gas die Auflösung heben und etwas davon herauswerfen würde. Wenn die Säure keine Wirkung mehr hat, welches man daran sieht, daß sich keine rothen Dämpfe mehr entwickeln, daß sich kein

Silber mehr auf dem Boden des Gefäßes befindet und das Ganze kalt ist, so gießt man ohngefähr eben so viel destillirtes Wasser zu und filtrirt nun die Flüssigkeit, um das schwarze Pulver abzuscheiden, welches auf dem Boden des Gefäßes, in welchem die Auflösung geschehen ist, liegt, und welches sehr fein zertheiltes Gold ist. Man muß dahin sehen, daß das Filtrum doppelt sei, auch muß man in den Boden ein anderes kleineres Filtrum bringen, das Ganze aber gehörig in den Trichter hineinzwängen, der über einem großen Glase steht; denn ohne diese Vorsicht würde die Auflösung, welche einen großen Ueberschuß von Säure und auch ein bedeutendes specifisches Gewicht hat, das Filtrum zerreißen, wobei natürlich ein Silberverlust unvermeidlich wäre. Sowohl die Auflösung, als auch das schwarze Pulver am Boden des Gefäßes, müssen mittelst einer gläsernen Saugröhre auf das Filtrum gebracht werden, und man muß es vermeiden, dasselbe gänzlich anzufüllen, um auch auf diese Weise den Bruch zu verhindern. Nachdem die ganze Flüssigkeit filtrirt und der Rückstand mehrmals gewaschen worden ist, trocknet man das Filtrum, und wenn man deren mehrere hat, so stellt man daraus das Gold dar, indem man sie verbrennt, das Pulver mit ohngefähr drei Theilen schwarzen Fluß und ohngefähr 60 Grammen Blei vermengt und das Ganze in einem hessischen Tiegel in einem Windofen schmilzt, den bei dieser Operation aber erfolgenden König auf der Kapelle abtreibt. Da die, das Silber aufgelöst enthaltende Flüssigkeit sehr concentrirt ist (denn im entgegengesetzten Fall müßte man sie noch einmal filtriren), so gießt man sie in mehrere Gefäße von Steingut und verdünnt sie mit dem Sieben- oder Achtfachen ihres Volums Flußwasser, da destillirtes Wasser zu kostbar sein würde. Das Flußwasser hat zwar das Nachtheilige, wegen der salzsauren Salze, die es

aufgelöst enthält, einen Silberverlust herbei zu führen, doch ist derselbe sehr gering.

In die verdünnte Flüssigkeit legt man nun Blättchen von reinem Kupfer und rührt sie von Zeit zu Zeit um, um die Blättchen von dem Silber zu befreien, welches sie bedeckt, damit sich eine neue Quantität dieses Metalles niederschlagen kann. Nach 24 Stunden ist gewöhnlich alles Silber gefällt. Man überzeugt sich davon, indem man in die ruhige und klare Flüssigkeit einige Tropfen von einer Kochsalzauflösung schüttet. Entsteht eine milchige Wolke von Chlorsilber, so ist dies ein Beweis, daß noch Metall darin vorhanden ist, weshalb man noch einige Kupferbleche einige Zeit hindurch darin lassen muß, bis die Salzauflösung keine Trübung mehr veranlaßt. Man nimmt die Bleche heraus, reinigt sie bestmöglichst von dem auf der Oberfläche sitzenden Silber und gießt die klare Flüssigkeit von demselben ab, denn ohne diese Vorsicht würde dieselbe, da sie stets einen Ueberschuß von Säure enthält, eine geringe Quantität von dem Metall wieder auflösen. Man füllt die Gefäße wieder mit Flußwasser an, rührt es um, läßt das Silber sich setzen und zieht das Wasser mittelst eines Hebers ab, um eine frische Quantität Wasser zuzusetzen. Man muß diese Operation so oft wiederholen, bis das Wasser klar und geschmacklos abgezogen wird und bis das Ammoniak dasselbe nicht mehr bläuet. Dieses Reagens gibt sehr geringe Quantitäten Kupfer an; man kann aber auch blausaures Kali anwenden, welches der Flüssigkeit eine kastanienbraune Farbe ertheilt, wenn noch Kupfer darin vorhanden ist; ja das letztere Reagens ist selbst noch weit empfindlicher, als das erstere.

Wenn das Wasser durch das Ammoniak nicht mehr gebläuet wird, so trocknet man das Silber auf einer silbernen Schale, bringt es in einen neuen hes-

sischen Tiegel, der mit einem ebenfalls neuen Deckel versehen ist und schmelzt es in einem Windofen. In dem Augenblick, wo das Silber in den Fluß kommt, wirft man ein nußgroßes Stück Borax darauf, gibt einige Minuten lang eine heftige Hitze, sieht dahin, daß der Tiegel stets von Kohlen umgeben ist, und gießt das Metall in einen gehörig erhitzten und horizontal stehenden Einguß aus. Wäre derselbe kalt, so könnte ein Theil von dem Silber umher geworfen werden. Der Borarzusatz gewährt den Vortheil, alle Poren des Tiegels auszufüllen, so daß sich das flüssige Silber nicht hineinziehen kann. Der erhaltene Zain wird zu einem Bleche ausgewalzt, damit er sich leicht zerschneiden läßt. Vor dieser Operation muß man sich überzeugen, daß er sich in der Salpetersäure vollkommen auflößt, denn wenn er goldhaltig wäre, so würde das Gold als ein fast schwarzes Pulver zu Boden sinken. Der zu probirende Theil muß wenigstens 1½ Grammen wiegen, er muß von einer sehr reinen Stelle des Zaines genommen und mit einem sehr reinen Meißel abgehauen sein. Dies ist wohl zu berücksichtigen, denn wenn mit demselben Meißel vorher mehrmals Gold zerhauen ist, so hat dies Einfluß auf die Reinheit des Silbers.

Man erlangt durch dieses Verfahren und wenn es auch noch so sorgfältig ausgeführt worden, selten Silber, welches feiner als 994 Tausendtheile ist. Wendet man statt des Ammoniaks blausaures Kali an und setzt das Auswaschen so lange fort, bis das letzte Waschwasser durch dieses Reagens die Farbe nicht mehr verändert, so kann man die Feinheit höchstens bis auf 997 Tausendtheile bringen.

Das erste Silber, welches durch die Kupferbleche gefällt wird, ist sehr rein; allein wenn das letztere Metall häufig in der Auflösung wird, so schlägt sich ein Theil desselben mit dem Silber nieder und ver-

mindert dessen Feinheit. Man muß letzteres daher, nachdem es gefällt und vollkommen ausgelaugt worden ist, eine Zeit lang mit salpetersaurem Silber in Berührung lassen, indem dadurch alles gefällte Kupfer wieder aufgelöst wird und eine correspondirende Quantität Silber fällt.

Zweites Verfahren zur Darstellung des reinen Silbers.

Diese zweite Procedur besteht in der Reduction des Chlorsilbers, welche auf die folgende Weise geschieht:

Nachdem man eine sehr klare salpetersaure Silberauflösung erhalten hat, so wie wir sie weiter oben beschrieben haben und wodurch das Gold abgeschieden wird, gießt man sie in ein Glas und dazu eine recht klare Auflösung von Kochsalz, bis daß kein Niederschlag mehr erfolgt. Man überzeugt sich davon, wenn man wenige Tropfen von der Flüssigkeit filtrirt und dann zu diesem sehr klaren Theil etwas von der Kochsalzauflösung hinzusetzt. Bringt dieselbe keine Veränderung hervor, so ist dies ein Beweis, daß alles Silber gefällt wurde. Man füllt alsdann das Glas mit Flußwasser, rührt das Ganze mit einem hölzernen Stäbchen um, läßt es ruhig stehen, und wenn die oben aufschwimmende Flüssigkeit recht klar ist, so decantirt man sie mit einem Heber. Darauf gießt man wieder Wasser zu, rührt die Flüssigkeit um, läßt sie ruhig stehen, decantirt sie und wiederholt die Operation so lange, bis das abgegossene Wasser farb- und geschmacklos ist. Blausaures Kali darf keine Veränderung darin hervorbringen. Erlangte die Flüssigkeit dadurch eine kastanienbraune Farbe, so würde dies ein Beweis sein, daß Kupfer in der Auflösung vorhanden sei, welches der Fall sein könnte, wenn das aufgelöste Silber mit diesem Metall legirt und wenn die Solution nicht genug gewaschen wäre.

Veranlaßt das blausaure Kali weiter keine Veränderungen bei dem Waschwasser, so trocknet man das Präcipitat in einer Schale von feinem Silber, und nach vollständiger Trockne macht man folgendes Gemenge:

Trocknes, pulverisirtes Chlorsilber	.	100 Theile
Pulverisirtes spanisch Weiß	. .	66 "
Holzkohlenpulver	. . .	3 "

Man vermengt diese drei Substanzen auf einem Bogen Papier sehr genau mit einander, trägt sie in einen neuen hessischen Tiegel, der mit einem ebenfalls neuen Deckel verschlossen ist, setzt denselben in einen gut ziehenden Windofen, den man nach und nach feuert, da anfänglich, wegen des sich entwickelnden Gases, ein Aufblähen stattfindet, wodurch ein Theil von dem Gemenge aus dem Tiegel hinausgeworfen werden könnte. Ist die Materie in einem guten und ruhigen Fluß, so nimmt man den Tiegel aus dem Ofen, läßt ihn erkalten und zerschlägt ihn dann. Auf dem Boden findet man einen Silberkönig, der 75 Theile wiegen muß, indem das Chlorsilber, läßt man die Bruchtheile unberücksichtigt, drei Viertel Silber enthalten muß. Der König muß umgeschmolzen, in einen Zain gegossen und mit Salpetersäure probirt werden, in der er sich vollständig auflösen muß. Darauf muß man den Zain zum weitern Gebrauch auswalzen.

Das durch diese Operation erlangte Silber hat gewöhnlich 998 Tausendtheile Gehalt, wenn das Auslaugen so lange fortgesetzt worden ist, bis das blausaure Kali keine Veränderung mehr veranlaßt.

Chemisch rein erlangt man das Silber durch dieses Verfahren nur dann, wenn man die Operation wiederholt, d. h. wenn man das Metall wieder in Chlorsilber verwandelt und dieses von Neuem reducirt. Dies ist jedoch nicht nöthig, wenn man es nur

zur Bestimmung des Goldgehaltes benutzen will. Unerläßlich ist dagegen gänzlich reines Silber zu sehr feinen und synthetischen Versuchen.

Statt das Chlorsilber durch kohlensauren Kalk und Kohle zu reduciren, kann man aber auch das Silber auf folgende Weise darstellen. Man verdünnt das Chlorsilber mit schwacher Schwefelsäure, wirft kleine Stückchen Zinkblech hinein, die man von Zeit zu Zeit umrührt, bis daß das Silber vollständig reducirt ist, welches man durch das gänzliche Verschwinden der weißen Pünktchen erkennt, die durch graue mit metallischem Glanz ersetzt werden. Man nimmt darauf die Zinkplättchen heraus, bringt das Silber auf ein Filtrum und laugt es zuvörderst mit geringen Quantitäten schwacher Schwefelsäure und dann mit Wasser aus, trocknet und schmelzt es.

Beim Ausgießen des geschmolzenen Silbers aus dem Tiegel muß man die Vorsicht anwenden, den horizontal gestellten Einguß auf ein großes Blatt feuchtes Löschpapier zu legen. Entweichen nun aus dem Tiegel einige Silbertheilchen, so können sie nicht umherfliegen, sondern sie werden von dem feuchten Papier sogleich aufgenommen und erstarrt, und man sammelt sie ohne Verlust, indem man bei diesem Verfahren auch nicht in die Gefahr geräth, sich zu verbrennen.

2. Reines Blei.

Das im Handel vorkommende Blei enthält gewöhnlich Kupfer, Silber, Zinn und zuweilen Antimon, wogegen der Probirer aber nur solches gebrauchen kann, welches ganz rein ist.

Um sich von der Reinheit des Bleies zu überzeugen, treibt man eine gewisse Quantität desselben, z. B. 10 Gr. auf der Kapelle ab. Bleibt auf derselben nichts zurück, so ist dies ein Beweis, daß das

Blei nicht silberhaltig ist und wird die Kapelle schön citronengelb gefärbt, so enthält es kein Kupfer, welches dagegen der Fall wäre, wenn sie grün gefärbt würde. Von dem Vorhandensein des Kupfers kann man sich aber auch dadurch überzeugen, daß man eine gewisse Quantität Blei in Salpetersäure auflöst, dieses Metall durch eine Auflösung von schwefelsaurem Natron fällt, filtrirt und die Flüssigkeit concentrirt; bläuet sie sich alsdann, wenn man Ammoniak zusetzt, so enthält sie Kupfer.

Zinn und Antimon, welche nicht durch die Kapelle gehen und welche die Oberfläche des Bleies mit kleinen Punkten von glühendem Zinn- und Antimonoxyd bedecken, erkennt man, wenn sie in merklichen Quantitäten darin vorhanden sind, durch diese Erscheinung; allein da diese Metalle oft in sehr geringen Mengen verborgen in dem Blei vorkommen, so überzeugt man sich von dessen Dasein durch folgendes Verfahren: Man löst 5 bis 6 Grammen in Salpetersäure in der Wärme auf, concentrirt die Solution, löst das salpetersaure Blei, welches krystallisirt ist, in Wasser auf, und ist das Blei rein, so ist die Flüssigkeit klar. Enthält es dagegen Zinn oder Antimon, so bleiben dieselben in der Gestalt eines weißen Pulvers unaufgelöst im Wasser zurück.

Findet man kein reines Metall im Handel, so muß man es selbst darstellen, welches um so leichter, da der Bleiverbrauch beim Probiren nicht sehr beträchtlich ist.

Das Blei, welches nur Silber enthält, kann man durch die Treibarbeit im Großen und durch das Anfrischen der dabei erfolgenden Glätte im Krummofen leicht reinigen; anders ist es aber mit dem Kupfer, welches man nur sehr schwer fortschaffen kann, besonders wenn nur geringe Mengen davon vorkommen. Uebrigens kann Blei mit einem geringen Kupfer-

gehalt recht gut zur Bestimmung des Goldgehaltes angewendet werden, nicht aber zu den Silbe proben.

Man verfährt bei der Darstellung des reinen Bleies folgendermaßen: Man verschafft sich Glätte und prüft deren Reinheit durch die weiter oben angegebenen Mittel. Hat man sie als rein erkannt, so reducirt man 100 Theile derselben durch 3 Theile pulverisirte Holzkohle, welche man mit jener genau vermengt, in einem hessischen Tiegel, und bedeckt das Gemenge mit kleinen Kohlen von Nußgröße. Man vermeidet dadurch die Oxydation des Bleies. Man schmelzt das Ganze in einem Windofen und gießt das Blei in einen etwas erwärmten Einguß aus. Man sollte auf diese Weise eigentlich 93 Theile Blei von 100 Theilen Glätte erhalten, allein da stets etwas Blei oxydirt bleibt, so erhält man selten eine solche Production.

Auch Bleiweiß kann man auf dieselbe Weise reduciren, allein man bewirkt diese Reduction nur durch 2 Theile Kohlenpulver auf 100 Theile Bleiweiß, indem diese Substanz stets Essigsäure enthält, die, indem sie sich zersetzt, eine gewisse Quantität Kohle frei macht, so daß davon mehr vorhanden, als zu einer guten Reduction erforderlich ist. Man erhält höchstens 75 bis 76 pCt. Blei.

3. Bereitung der Salpetersäure für die Proben auf nassem Wege.

Die zu den Silberproben zu verwendende Salpetersäure muß frei von Salzsäure sein. Destillation nach vorhergegangener Beimischung von salpetersaurem Silber, um das Chlor niederzuschlagen, ist ein sicheres Mittel, diesen Zweck zu erreichen. Aber die Operation ist lang und schwierig, weil sie von häufigen Aufstoßen der Flüssigkeit begleitet ist. Man reinigt daher die Salpetersäure auch ohne Destillation

dadurch, daß man salpetersaures Silber nach und nach und so lange zusetzt bis alle Salzsäure vollständig ausgeschieden ist. Man muß eine große Quantität Salpetersäure vornehmen, denn ihre Reinigung hält nicht länger auf, als die einer kleinen Menge. Um dabei ganz sicher zu gehen, verfährt man auf folgende Art:

Man löst 50 Grammen Silber in reinem Zustande oder als Legirung auf, und verdünnt die salpetersaure Auflösung so weit, daß sie ein halbes Litre einnimmt. Desgleichen bereitet man eine correspondirende Kochsalzauflösung, indem man 27,136 Grammen Kochsalz in so viel Wasser auflöst, als erforderlich ist, ein halbes Litre zu füllen. Zuerst gießt man salpetersaures Silber in die Salpetersäure, so lange, als man die dadurch entstehende Trübung wahrnimmt. Wenn sie des Chlorsilbers wegen, das lange suspendirt bleibt, nicht mehr bemerklich wird, so wartet man entweder, bis die Säure, der Ruhe überlassen, sich von selbst aufklärt, was aber lange dauert, oder man schüttet einen Theil davon in eine Flasche, oder besser noch, man filtrirt ihn. Diese Operation geschieht in einer Röhre von 18 bis 23 Linien Durchmesser die nach unten zugespitzt ist. Man bringt zuerst einige kleine Glasstücke hinein und darauf eine 14 bis 18 Linien dicke Lage von Glaspulver, welches nicht sehr fein zu sein braucht. Um aber die zu weiten Zwischenräume dieses Filters zu verstopfen, füllt man es mit Säure an, die, um das schon gebildete Silberchlorür in Suspension zu bringen, eben erst geschüttelt wurde. Das Chlorür setzt sich ab, verstopft die Poren und nach kurzer Zeit geht die Säure vollkommen klar durch. Kehren wir nun zur Reinigung der Salpetersäure mit salpetersaurem Silber zurück.

Um schnell zum Punkt der vollständigen Sättigung zu gelangen, setzt man die Silberlösung im

Volume eines Kubikcentimeters zu und bedient sich dazu eines Giesglases oder nur einer Saugröhre. Man überschreitet auf diese Weise bald den Sättigungspunkt und mischt dann 2 Kubikcentimeter Kochsalz bei, entsprechend den beiden letzten Kubikcentimetern salpetersauren Silbers, den einen, um das Volum Silberlösung auszufällen, welches ganz ohne Wirkung war, den andern, um dasjenige zu zersetzen, welches nur einen theilweisen Niederschlag hervorgebracht haben könnte. Man weiß jetzt, daß kein ganzes Maas Silberlösung mehr nöthig ist und setzt daher nur tropfenweise zu. Der Tropfen, welcher keine Trübung mehr bewirkt, könnte wieder durch einen Tropfen Kochsalz zerstört werden; aber man wird einsehen, daß dies unnöthig ist.

Gesetzt, man behandle 10 Kilogr. (21 Pfund) Salpetersäure, und damit können wenigstens 1000 Proben angestellt werden. Da wir 50 Grammen Silber im Umfange eines halben Litres oder in 500 Kubikcentimeter vertheilt haben, so enthält ein Kubikcentimeter 1000 Milligramme Silber, und folglich ein Tropfen, beiläufig $\frac{1}{20}$ Kubikcentimeter, nur 5 Milligramme. Aber 5 Milligr. durch 1000 getheilt, gibt $\frac{1}{200}$ Milligr. für diejenige Silbermenge, welche bei jeder Probe zu viel zugesetzt wird; eine Menge, die wahrlich ohne Bedeutung ist. Aber selbst dann, wenn sie bedeutender wäre und mehreren Milligr. gleich käme, würde sie auf keine Weise auf die Genauigkeit der Versuche von Einfluß sein, indem sie sowohl bei der Graduation der Normalflüssigkeit, wie bei jeder Probe, als beständige Größe auftreten würde.

Hat man die Salpetersäure gereinigt, so bleibt nur noch übrig, sie wieder klar zu machen. Es bieten sich dazu zwei Wege dar. Der eine, vielleicht der einfachste, besteht darin, die Säure während 10 bis 14 Tagen an einem dunklen Orte sich selbst zu

überlassen. Nach Verlauf dieser Zeit ist sie vollkommen klar und kann mittelst eines Hebers, den man vorher mit destillirtem Wasser angefüllt hat, abgezogen werden. Nach der andern Methode wird die Säure nach der schon angegebenen Weise über Glas filtrirt. Die Filtrirröhre wird durch einen Heber gefüllt, welcher die abgelaufene Säure beständig wieder ersetzt, weil das Niveau in der Röhre mit dem in der Flasche immer gleich bleiben muß. Das Filtriren setzt sich bis zu Ende von selbst fort, ohne daß man nöthig hat, darauf zu achten. Sollte es durch Erniedrigung des Standes der Flüssigkeit zu langsam werden, so kann man es dadurch beschleunigen, daß man die Röhre niedriger oder die Flasche höher stellt. Das Füllen des Hebers geschieht, indem man durch eine andere Röhre, die ebenfalls, vermittelst eines Stöpsels, in der Flasche befestigt ist, die Luft in der Flasche durch Blasen verdichtet. Wenn sich das Filter verstopft und die Säure nicht mehr schnell genug durchläßt, so muß man es mit einem andern vertauschen, oder man muß es mit Wasser waschen, welches rasch wieder abgegossen wird und dadurch das Silberchlorür, welches langsamer, als das Glas niederfällt, mit sich reißt.

4. Destillirtes Wasser.

Da nicht jedes Wasser zu den Operationen des Probirers anwendbar ist und da es rein sein muß, so darf man es nie, weder zu den Goldproben, noch zur Verdünnung der Säuren u. s. w. benutzen, ohne sich überzeugt zu haben, daß es keinen fremdartigen Körper enthalte. Das destillirte Wasser, welches zu den feinern Operationen des Probirers sehr geeignet ist, muß vollkommen klar sein und durch das salpetersaure Silber oder den salpetersauren Baryt nicht die geringste Veränderung erleiden, auch durch

oxalsaures Ammoniak keinen Niederschlag von kohlensaurem Kalk geben, welcher in dem Wasser durch einen Ueberschuß von Kohlensäure aufgelöst gehalten wird.

Statt des destillirten, kann man auch Regen- und Schneewasser anwenden.

Von dem destillirten Wasser muß man immer das oberste, welches oft Ammoniak enthält, weggießen.

5. Kupferblech.

Das zum Fällen des Silbers aus seiner salpetersauren Auflösung anzuwendende Kupfer darf wohl etwas Blei und Silber, aber durchaus kein Zinn und Gold enthalten, wie es so häufig der Fall ist; denn da der Hauptzweck ist, sich Silber ohne allen Goldgehalt zu verschaffen, so würde man denselben in diesem Fall nicht erreichen, indem sich dieses Gold mit dem gefällten in dem Maas verbände, als das sich auflösende Kupfer frei gemacht werden würde. Dasselbe würde mit dem Zinn der Fall sein, welches sich mit dem Silber als Oxyd niederschlagen würde, und da das gefällte Silber in einem Tiegel zwischen Kohle geschmolzen wird, so könnte genug von der letztern vorhanden sein, um einen Theil des Zinnoxydes zu reduciren. Man würde dadurch ein sehr sprödes Silber erhalten.

Man überzeugt sich von der Reinheit des Kupfers, wenn man 10 Grammen in Salpetersäure von 22° in der Wärme auflöst; das Zinn wird alsdann oxydirt, in der Form eines weißen Pulvers, und das Gold metallisch als braunes Pulver gefällt. Enthält das Kupfer beide Metalle zu gleicher Zeit, so erscheint das Zinnoxyd, weil sich etwas Goldoxyd bildet, rosenfarbig.

Man kann das Kupfer mit 18 Theilen Blei auf die Kapelle setzen und die gewöhnlich dabei er-

folgenden kleinen Silberkörner mit Salpetersäure behandeln. Eine gelbe Farbe des Rückstandes beweist das Vorhandensein von Gold.

Die zur Fällung des Silbers angewendeten Kupferbleche müssen 4 bis 5 Linien stark und lang genug sein, um über dem Rande der Gefäße, in denen jene erfolgt, hervor zu stehen. Jetzt, bei Anwendung der Schwefelsäure, geschieht die Fällung in der Wärme in bleiernen Kesseln.

6. Salzsäure.

Die Salzsäure enthält sehr häufig etwas Schwefelsäure, oder schweflichte Säure, oder Salpetersäure. Die erstere erkennt man mittelst salzsauren Baryts, den man zu der verdünnten Salzsäure gießt; enthält dieselbe nun Schwefelsäure, so bildet sich ein Niederschlag von unauflöslichem schwefelsaurem Baryt. Man reinigt die Säure im sogen. Woulfe'schen Apparat, indem man sie in eine Retorte thut und das Gas mittelst einer gelinden Wärme entwickelt.

Das beste Reagens zum Erkennen der schwefligten Säure, ist das Zinn, welches man in der Salzsäure in der Wärme auflöst; enthält die letztere jene, so wird die Flüssigkeit trübe, und ist der Gehalt bedeutend, so schwimmen selbst Flocken von Schwefel auf derselben.

Muthmaßt man Salpetersäure in der Salzsäure, so muß man dieselbe mit Gold sieden; wird etwas von demselben aufgelöst und die Säure etwas gelb gefärbt, oder wird etwas Queckſilber darin aufgelöst und es entwickeln sich rothe salpetrigsaure Dämpfe, so ist Salpetersäure vorhanden.

Reine und concentrirte Salzsäure hat 25° des Beaumé'schen Aräometers; ihr specifisches Gewicht ist alsdann 1,200. In diesem Zustande ist sie weiß, klar, entwickelt in der Luft dicke und stechende Dämpfe,

die von der Auflösung des sich entwickelnden Gases in dem atmosphärischen Wasser herrühren.

7. Schwefelsäure.

Die in der Probirkunst, so wie zur Scheidung des gold- und platinhaltigen Silbers angewendete Schwefelsäure darf weder Salz- noch Salpetersäure enthalten, weshalb man die käufliche Säure in Glasretorten destilliren und die ersten Producte der Destillation, welche gewöhnlich in minder concentrirter Säure, so wie in einer gewissen Quantität Salpeter- und Salzsäure bestehen, wegwerfen muß.

Die auf diese Weise erhaltene Schwefelsäure ist weiß, ölig, geruchlos und ihr specifisches Gewicht ist = 1844, das Wasser = 1000 angenommen.

Da das specifische Gewicht der Säuren, von welchem wir noch oft in diesem Werke reden werden, auch außer dem Aräometer ein Mittel ist, die Dichtigkeit derselben zu bestimmen und zwar weit schärfer, als mit diesem Instrument, so können wir es nicht unterlassen, den Probirern die Mittel anzugeben, um zu seiner Kenntniß zu gelangen.

Man nimmt zu dem Ende einen Probirkolben von starkem und blasenfreiem Glase, und nachdem man den Rand seines Halses an der Lampe umgebogen hat, legt man einen Platindraht so um denselben, daß man den Kolben an den einen Arm einer guten Wage hängen kann. Man wägt darauf das Ganze sehr genau und schreibt diese Tara mittelst eines Diamants an die Kugel des Kolbens. Darauf setzt man denselben mit seiner Tara ins Gleichgewicht, und wenn dies mit hinlänglicher Genauigkeit geschehen ist, so gießt man 100 Grammen destillirtes Wasser hinein.

Der Kolben muß eine solche Capacität haben, daß das Wasser bis in seinen Hals reicht, damit man

um so leichter das Niveau notiren kann, welches mittelst eines Strichs durch einen Diamant oder eine Feile geschieht.

Nachdem man nun das Wasser aus dem Kolben ausgegossen und denselben ganz trocken gemacht hat, so gießt man bis an den Strich z. B. Schwefelsäure, deren specifisches Gewicht man bestimmen will. Um die Säure bis genau an den Strich zu bringen, gießt man etwas mehr hinein und nimmt den Ueberfluß durch ein Röllchen von Filterpapier weg. Darauf wägt man die Säure, zieht die Tara ab und macht eine Proportion, um das specifische Gewicht auf 1000 Theile destillirtes Wasser zurückzuführen.

Wenn ein Volum destillirtes Wasser von 100 Grammen ein Volum Schwefelsäure von 184,4 Gr. geben, so hat man das Verhältniß:

100:184,4 = 1000:x, welches hier = 1844 ist. Es wird gut sein, diese Operation zweimal zu machen, und aus beiden Resultaten die Mittelzahl zu nehmen.

8. Königswasser.

Dies wird bei verschiedenen Operationen der Probirkunst, hauptsächlich beim Probiren des Goldes auf dem Probirstein, angewendet und besteht aus Salpeter- und aus Salzsäure in verschiedenen Verhältnissen, je nachdem man sie anwenden will. Königswasser zur Auflösung von Gold und Platin wird aus zwei Theilen reiner Salpetersäure von 32° B. und aus vier Theilen reiner Salzsäure von 22° B. gebildet. Ueber die Zusammensetzung des Königswassers bei den Probirsteinen wird im dreizehnten Kapitel weiter geredet werden.

9. Salpetersaurer Baryt.

Dieser ist das beste Reagens, um Schwefelsäure und schwefelsaure Salze nachzuweisen. Man stellt es dar, entweder, indem man kohlensauren Baryt in Salpetersäure auflöst, die Auflösung filtrirt, sie bis zur Bildung von einem Häutchen abdampft, sie wäscht und dann krystallisiren läßt; oder auch, indem man den Baryt aus dem schwefelsauren Baryt zieht und dann durch Salpetersäure in Nitrat verwandelt. Diese Operation ist langwieriger und wird auf folgende Weise ausgeführt. Man zerstößt den Schwerspath und vermengt ihn mit dem achten Theil Holzkohlenpulver, glüht das Gemenge einige Stunden in einem Tiegel, und nachdem es gänzlich abgekühlt worden ist, laugt man es aus und siedet die klare Flüssigkeit mit Mangan, oder besser, mit Kupferoxyd, bis daß dieselbe die Bleiauflösung nicht mehr schwarz fällt. Man bewirkt darauf die Fällung durch Kohlensäure, die man gewöhnlich mittelst Salzsäure aus Kreide gewinnt, und wenn der kohlensaure Baryt gewaschen und getrocknet ist, so behandelt man ihn mit Salpetersäure, um den salpetersauren Baryt zu gewinnen und verfährt, wie oben angegeben worden.

10. Salpetersaures Blei.

Dasselbe kann wie der salpetersaure Baryt auch zur Nachweisung der Schwefelsäure oder der, im Wasser auflöslichen Sulphate angewendet werden. Man stellt es auf dieselbe Weise dar, wie das salpetersaure Silber, von dem wir weiter unten reden werden. Statt des metallischen Bleies kann man jedoch auch Bleiweiß nehmen, welches sich sehr gut in der Salpetersäure auflöst, selbst ohne Einwirkung der Wärme, jedoch mit Aufbrausen und mit Entwickelung einer großen Kohlensäuremenge. Da das salpetersaure Blei nicht

sehr auflöslich im Wasser ist, so muß man nur Salpetersäure von 15° anwenden, denn ohne diese Vorsicht würde sich eine so große Quantität salpetersaures Blei krystallisiren, daß dadurch die Operation gehindert werden könnte. Ist die Auflösung gemacht, so filtrirt man sie, dampft sie ab, läßt das salpetersaure Blei krystallisiren, gießt die Mutterlauge ab, wäscht die Krystalle mit etwas destillirtem Wasser und löst sie zum Gebrauch auf.

11. Schwefelsaures Natron.

Dieses ist, wegen seiner Eigenschaft, mit dem Blei ein gänzlich unauflösliches Salz zu bilden, das beste Reagens, um das Dasein dieses Metalles darzuthun, und wird daher für den Probirer sehr werthvoll, indem derselbe dies Vorhandensein und sein Verhältniß oft nachzuweisen hat.

Das im Handel vorkommende schwefelsaure Natron enthält oft noch Kochsalz, weshalb das Natron durch wiederholtes Krystallisiren gereinigt wird, indem das Kochsalz in der Mutterlauge zurückbleibt. Um sich von der Reinheit des schwefelsauren Natrons zu überzeugen, prüft man dasselbe mit salpetersaurem Silber, indem man eine große Menge Silber hinzusetzt. Bildet dieses Reagens einen weißen Niederschlag, so enthält das Natron noch Kochsalz. Die reinen Krystalle werden in Wasser aufgelöst und die Auflösung wird in einer Flasche aufbewahrt.

12. Das Kochsalz

ist das beste Reagens zum Erkennen des Silbers in Auflösungen und selbst zur Bestimmung seiner Verhältnisse. Das im Handel vorkommende ist selten rein; es enthält fast immer salzsauren und schwefelsauren Kalk, so wie salzsaure und schwefelsaure Bittererde. Man entfernt diese Salze durch wiederholte

Kryſtalliſation, löſt die Kryſtalle in deſtillirtem Waſſer auf, filtrirt daſſelbe und bewahrt die Auflöſung in Waſſer auf.

13. Salpeterſaures Silber.

Es wird dies Reagens hauptſächlich zur Auffindung der Salzſäure oder doch ſalzſaurer Salze angewendet und aus reinem Silber dargeſtellt. Das beſte iſt das aus dem Chlorſilber mittelſt des kohlenſauren Kalks und der Kohle, auf die weiter oben beim feinen Silber angegebene Weiſe dargeſtellte. Man verfährt darbei auf die folgende Weiſe. Man walzt das, aus dem Chlorſilber reducirte Silber, welches man in Nitrat verwandeln will, zu einem Blech von ungefähr ½ Linie Stärke aus, welches man mit einer Scheere zu kleinen Stückchen zerſchneidet, die man in einen Kolben von zweckmäßiger Größe thut. Man gießt ſehr reine und vorher geprüfte Salpeterſäure von 1179 ſpecifiſchem Gewicht (22° B.) nach und nach darüber her. Die Wirkung beginnt ſelbſt in der Kälte, man beſchleunigt ſie aber, indem man den Kolben in eine mäßige Wärme bringt, und wenn die Auflöſung vollſtändig erfolgt iſt, ſo gießt man ſie in eine Porzellanſchale, dampft ſie ab, läßt ſie kryſtalliſiren, gießt die Mutterlauge ab, wäſcht die Kryſtalle mit etwas deſtillirtem Waſſer, löſt ſie auf, filtrirt die Auflöſung und bewahrt ſie in einer Flaſche mit Glasſtöpſel auf. Man darf dem Silber nicht zu viel Säure zuſetzen, und es iſt deshalb beſſer, daß etwas Silber auf dem Boden des Kolbens zurückbleibt.

14. Salmiak.

Obgleich das Platin, welches die Probirer in mehrern Fällen aufzuſuchen haben, durch die Art und Weiſe ſeines Verhaltens auf der Kapelle oder beim

Scheiden der Goldprobirröllchen (Cornets d'or) mittelst der Salpetersäure Kennzeichen darbietet, welche zuweilen hinreichend sind, um sein Vorhandensein zu beweisen, so ist es doch auch oft der Fall, daß dieselben nur vorübergehend erscheinen, und daß das Dasein dieses Metalles durch Operationen anderer Art dargethan werden muß. Dann ist der Salmiak wegen seiner Eigenschaft, mit dem Platin ein fast unauflösliches Tripelsalz zu bilden, wie wir später sehen werden, ein unentbehrliches Reagens, zumal, da selbst sehr geringe Quantitäten von dem Metalle damit entdeckt werden können.

15. Die Ammoniakflüssigkeit

ist wegen ihrer Eigenschaft, mit der Kupferauflösung eine Verbindung von himmelblauer Farbe zu bilden, die man Kupferoxyd-Ammoniak nennt, und dessen Dasein in farblosen Auflösungen ebenfalls darzuthun, eins der hauptsächlichsten Reagentien in dem Laboratorium eines Probirers. Ihre Eigenschaften und die Art ihrer Darstellung nehmen wir hier als bekannt an.

16. Das blausaure Kali

kann wie der Salmiak zur Erkennung des Vorhandenseins des aufgelösten Kupfers angewendet werden, und das Reagens ist selbst noch weit empfindlicher, als der Salmiak. Auch muß man es jedesmal dann vorzugsweise anwenden, wenn es darauf ankommt, Tausendtheile dieses Metalles aufzufinden, deren Dasein es dadurch entdeckt, daß es die Flüssigkeit schon karmoisinroth färbt, oder daß es ein Präcipitat von kastanienbrauner Farbe bildet, wenn das Kupfer in einer etwas größern Quantität vorhanden ist.

17. Der Borax

wird beim Schmelzen der Metalle, hauptsächlich des Goldes oder Silbers angewendet. Man setzt ihn der zu schmelzenden Materie, ehe sie in Fluß kommt, zu. Das Salz schmilzt, bildet ein, alle Poren des Tiegels verstopfendes Glas und macht das Metall so flüssig, daß es gar keine Körnchen hinterläßt.

18. Der Salpeter

dient auch zur Erleichterung der Schmelzung des Goldes oder Silbers und affinirt sie zu gleicher Zeit durch die Eigenschaft der darin enthaltenen Salpetersäure, sich in hoher Temperatur zu zersetzen und das mit beiden Metallen legirte Kupfer zu oxydiren, indem es ihm seinen Sauerstoff abtritt.

Drittes Kapitel.

Von der Silberprobe auf dem trocknen Wege.

Vorbemerkungen.

Die Analyse der Legirungen, welche das Kupfer mit dem Silber eingeht, bildet nach den Verhältnissen, in denen dieselben vereinigt sind, zwei Arten von Proben: die erstere, die eigentliche Silberprobe, umfaßt alle Kupfer- und Silberlegirungen, in denen letzteres vorherrscht, und die zweite, die sogenannte Billonprobe, alle Kupfer- und Silberlegirungen, in denen ersteres den größten Theil bildet. So gibt z. B. die Bestimmung des Gehalts oder des Korns eines Fünffranken- oder eines Thalerstücks Veranlassung zu einer Silberprobe, weil das erstere ohn-

gefähr 90 Procent reines Silber enthält, während die Bestimmung des Korns von Silberscheidemünze, z. B. eines Zehncentimenstücks eine Billonprobe bildet, indem in demselben nur 10 Procent reines Silber vorhanden sind.

Wir handeln hier von beiden unter der gemeinschaftlichen Benennung der Silberprobe.

Der Zweck der Silberprobe ist der, zu bestimmen, was ein gegebenes Gewicht von Kupfer- und Silberlegirung von diesem letztern Metall enthält. Sie wird im Probirofen, auf der Kapelle, mit Blei ausgeführt. Sie ist auf die Eigenschaft des letztern Metalls begründet, sich zu oxydiren, zu verglasen und die Oxydation des Kupfers zu erleichtern und dasselbe gänzlich mit in die Poren der Kapelle zu führen, so daß nur das vollkommen reine Silber auf der Kapelle zurückbleibt. Man sieht daher ein, daß, je nachdem die zu probirende Legirung mehr oder weniger Kupfer enthält, die Verhältnisse des Bleies verschieden sein müssen, da dasselbe das Agens ist, mittelst dessen man das Silber aus seiner Legirung darstellt; sie nehmen im Verhältniß der Kupfermenge zu, jedoch nicht in einem arithmetischen Verhältniß. Man hat diese Bleimengen durch die Erfahrung bestimmt, und sie zeigen in ihren Resultaten sehr große Anomalieen. Die folgende von Hrn. d'Arcet aufgestellte Tabelle gibt diese Verhältnisse an.

Tabelle

die, zu der Anstellung der Silberproben erforderlichen Bleimengen.

ergehalt korn).	Mit dem Silber verbundene Kupfermengen nach dem correspondirenden Gehalt.	Bleimengen, die zur vollständigen Affinirung des Silbers erforderlich sind.	Verhältniß, welches in der Probe zwischen dem Blei und Kupfer existirt.
r von			
00	0	$\frac{3}{10}$	0
50	50	3	60 zu 1
00	100	7	70 = 1
00	200	10	50 = 1
00	300	12	40 = 1
00	400	14	35 = 1
00	500	von 16 bis 17	32 = 1
00	600	= 16 = 17	26,666 = 1
00	700	= 16 = 17	22,857 = 1
00	800	= 16 = 17	20,000 = 1
00	900	= 16 = 17	17,777 = 1
1	999	= 16 = 17	16,016 = 1
s Kupfer	1000	= 16 = 17	16,000 = 1

Für den intermediären, d. h. den Gehalt zwi= 900 und 800, 800 und 700 ꝛc., für den die nengen in der Tabelle nicht angegeben worden kann man dieselben nach den Tabellen mit einer arithmetischen Progression bestimmen und dann die folgende Tabelle:

Tabelle

von den, dem Silber von allen Gehalten zuzusetzenden Bleimengen.

Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.
	Tausendth.		Gram.		Gram.
1000	300	973	1,830	946	3,780
999	300	972	1,930	945	3,850
998	300	971	2,000	944	3,920
997	550	970	2,070	943	3,990
996	550	969	2,140	942	4,060
995	550	968	2,210	941	4,130
994	550	967	2,280	940	4,200
993	550	966	2,350	939	4,270
992	550	965	2,420	938	4,340
991	550	964	2,510	937	4,410
990	600	963	2,580	936	4,480
989	660	962	2,650	935	4,550
988	720	961	2,720	934	4,620
987	780	960	2,790	933	4,690
986	840	959	2,860	932	4,760
985	900	958	2,930	931	4,830
984	Gram.	957	3,010	930	4,900
983	1,000	956	3,080	929	4,970
982	1,080	955	3,150	928	5,040
981	1,160	954	3,220	927	5,110
980	1,220	953	3,290	926	5,180
979	1,300	952	3,360	925	5,250
978	1,380	951	3,430	924	5,320
977	1,460	950	3,500	923	5,390
976	1,540	949	3,570	922	5,460
975	1,620	948	3,640	921	5,530
974	1,720	947	3,710	920	5,600
	1,790				

Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.
	Gram.		Gram.		Gram.
919	5,670	886	7,420	853	8,420
918	5,740	885	7,450	852	8,450
917	5,810	884	7,480	851	8,480
916	5,880	883	7,510	850	8,510
915	5,950	882	7,540	849	8,540
914	6,020	881	7,570	848	8,570
913	6,090	880	7,600	847	8,600
912	6,160	879	7,630	846	8,630
911	6,230	878	7,670	845	8,660
910	6,300	877	7,700	844	8,690
909	6,370	876	7,730	843	8,720
908	6,440	875	7,760	842	8,750
907	6,510	874	7,790	841	8,780
906	6,580	873	7,820	840	8,810
905	6,650	872	7,850	839	8,840
904	6,720	871	7,880	838	8,870
903	6,790	870	7,910	837	8,900
902	6,860	869	7,940	836	8,930
901	6,930	868	7,970	835	8,960
900	7,000	867	8,000	834	8,990
899	7,030	866	8,030	833	9,020
898	7,060	865	8,060	832	9,050
897	7,090	864	8,090	831	9,080
896	7,120	863	8,120	830	9,110
895	7,150	862	8,150	829	9,140
894	7,180	861	8,180	828	9,170
893	7,210	860	8,210	827	9,200
892	7,240	859	8,240	826	9,230
891	7,270	858	8,270	825	9,250
890	7,300	857	8,300	824	9,280
889	7,330	856	8,330	823	9,310
888	7,360	855	8,360	822	9,340
887	7,390	854	8,390	821	9,370

Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.
	Gram.		Gram.		Gram.
820	9,400	787	10,260	754	10,920
819	9,430	786	10,280	753	10,940
818	9,460	785	10,300	752	10,960
817	9,490	784	10,320	751	10,980
816	9,520	783	10,340	750	11,000
815	9,550	782	10,360	749	11,020
814	9,580	781	10,380	748	11,040
813	9,610	780	10,400	747	11,060
812	9,640	779	10,420	746	11,080
811	9,670	778	10,440	745	11,100
810	9,700	777	10,460	744	11,120
809	9,730	776	10,480	743	11,140
808	9,760	775	10,500	742	11,160
807	9,790	774	10,520	741	11,180
806	9,820	773	10,540	740	11,200
805	9,850	772	10,560	739	11,220
804	9,880	771	10,580	738	11,240
803	9,910	770	10,600	737	11,260
802	9,940	769	10,620	736	11,280
801	9,970	768	10,640	735	11,300
800	10,000	767	10,660	734	11,320
799	10,020	766	10,680	733	11,340
798	10,040	765	10,700	732	11,360
797	10,060	764	10,720	731	11,380
796	10,080	763	10,740	730	11,400
795	10,100	762	10,760	729	11,420
794	10,120	761	10,780	728	11,440
793	10,140	760	10,800	727	11,460
792	10,160	759	10,820	726	11,480
791	10,180	758	10,840	725	11,500
790	10,200	757	10,860	724	11,520
789	10,220	756	10,880	723	11,540
788	10,240	755	10,900	722	11,560

Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.
	Gram.		Gram.		Gram.
721	11,580	688	12,240	655	12,900
720	11,600	687	12,260	654	12,920
719	11,620	686	12,280	653	12,940
718	11,640	685	12,300	652	12,960
717	11,660	684	12,320	651	12,980
716	11,680	683	12,340	650	13,000
715	11,700	682	12,360	649	13,020
714	11,720	681	12,380	648	13,040
713	11,840	680	12,400	647	13,060
712	11,760	679	12,420	646	13,080
711	11,780	678	12,440	645	13,100
710	11,800	677	12,460	644	13,120
709	11,820	676	12,480	643	13,140
708	11,840	675	12,500	642	13,160
707	11,860	674	12,520	641	13,180
706	11,880	673	12,540	640	13,200
705	11,900	672	12,560	639	13,220
704	11,920	671	12,580	638	13,240
703	11,940	670	12,600	637	13,260
702	11,960	669	12,620	636	13,280
701	11,980	668	12,640	635	13,300
700	12,000	667	12,660	634	13,320
699	12,020	666	12,680	633	13,340
698	12,040	665	12,700	632	13,360
697	12,060	664	12,720	631	13,380
696	12,080	663	12,740	630	13,400
695	12,100	662	12,760	629	13,420
694	12,120	661	12,780	628	13,440
693	12,140	660	12,800	627	13,460
692	12,160	659	12,820	626	13,480
691	12,180	658	12,840	625	13,500
690	12,200	657	12,860	624	13,520
689	12,220	656	12,880	623	13,540

physikalischen Eigenschaften der Legirung und besonders Uebung lassen hierbei zum Ziel gelangen. Die Legirung wird um so reicher sein, je größer ihr specifisches Gewicht, je weißer und je geschmeidiger sie ist, d. h. je leichter sie sich feilen, hämmern und schneiden läßt, und endlich je weniger sie Klang hat. Aus denselben Gründen wird die Legirung um so geringern Gehalt haben, je leichter, je gelber, je härter und je klingender sie ist. Reichen diese Mittel nicht hin, so bedient man sich des Probirsteins (von dem wir im dreizehnten Kapitel handeln werden). Auch kann man ein kleines Stückchen von der Legirung rothglühend machen, welches schwarz wird, wenn der Kupfergehalt bedeutend ist. Ist man dann noch ungewiß, so muß man eine Probe mit $\frac{1}{10}$ Gr. anstellen, die man mit 1 Gr. oder $\frac{1}{2}$ Gr. Blei abtreibt, das letztere bei einem hohen Silbergehalt. Das Resultat dieses vorläufigen Versuchs mit 10 multiplicirt gibt einen hinlänglich genäherten Gehalt, so daß man nun die, für diesen Gehalt erforderliche Bleimenge zusetzen kann.

Wir wollen annehmen, daß die fragliche Legirung bei der Probe mit einem Zehntel 90 Tausendtheile als Resultat gegeben habe, so besteht die Legirung aus 900 Tausendtheilen. Sucht man diesen Gehalt in der Tabelle der dem Silbergehalt zuzusetzenden Bleimengen, so sieht man, daß man 7 Th. oder 7 Gr. bedarf, um 100 Tausendtheile Kupfer, die sie in der Gr. enthält, bedarf, ein Quantum, welches eine Probe mit 1 Gramme gestattet, weil man nur unter 800 Tausendtheilen mit $\frac{1}{2}$ Gramme zu operiren beginnt.

Ist diese vorbereitende Operation gemacht, so nimmt man von dem Stück oder dem Zain die nöthige Quantität weg, um zwei Proben machen zu können, hämmert sie auf einem Amboß aus, und

wenn das Stück an der Oberfläche mit fremdartigen Körpern bedeckt ist, so schafft man dieselben mittelst einer Bürste weg. Ist dies geschehen und hat man sich von der Richtigkeit und Empfindlichkeit der Wage überzeugt, so wägt man mit der größten Genauigkeit eine Gramme ab, wobei man soviel als thunlich kleine Stückchen vermeidet, welche verloren gehen könnten und dann Ursachen zu Irrungen sein würden. Man umgibt das Ganze mit einem Quadrat von feinem Papier, dem man so wenig als möglich Oberfläche gibt, damit man es ohne Gefahr auf die Kapelle tragen kann. Nachdem der Ofen sammt den Kapellen eine hinlängliche Temperatur erlangt hat, trägt man auf eine der letztern, die ungefähr ein Drittel der Muffellänge von vorn nach hinten zu steht, sieben Grammen reines Blei. Das Metall schmilzt sogleich und überzieht sich mit einer grauen Haut von Bleioxyd, welche schmilzt, so daß die Oberfläche des Metalles glänzend wird. Man trägt alsdann die Probe mittelst einer Zange auf, die sofort in Fluß geräth. Betrachtet man nun das flüssige Metall, so bemerkt man auf seiner Oberfläche kleine Punkte, die glänzender sind als der übrige Theil und die immer mehr an Größe und Intensität zunehmen, je mehr sich die Operation ihrem Ende nähert. Dann muß sich die Aufmerksamkeit des Probirers verdoppeln, denn es ist sehr wichtig, daß die Probe weder zu warm noch zu kalt gehe. Im erstern Falle würde ein Silberverlust statt finden, weil sich ein kleiner Theil desselben verflüchtigen, ein anderer Theil aber in Folge der großen Flüssigkeit der Materie und der vermehrten Oeffnung der Poren der Kapelle, sich in dieselbe ziehen könnte. Im entgegengesetzten Falle stände zu befürchten, daß das Abtreiben nicht vollständig erfolgen würde. Obgleich es unmöglich ist, in einem Buche genaue Angaben über die anzuwendenden Wär-

megrade zu machen, welche die Erfahrung allein nur lehren kann, so gibt es doch Kennzeichen, die als Führer dienen können, und die ich hier beschreiben will.

Wenn die Operation beginnt, so entweichen von der flüssigen Oberfläche der Probe Bleioxyd-Dämpfe. Die Art und Weise des Verhaltens derselben unter der Muffel ist ein Anzeichen von dem Wärmegrade. Erheben sie sich nämlich sehr schnell und fast senkrecht gegen das Gewölbe der Muffel, so ist dies ein Beweis, das die Probe zu heiß geht; man muß sie alsdann mehr nach vorn, mehr in die Nähe der Muffelöffnung bringen. Haben dagegen die Dämpfe nicht die Kraft sich zu erheben, sondern fallen sie auf das Muffelblatt zurück, so geht die Probe zu kalt und man muß sie daher weiter nach hinten schieben und wenn dies noch nicht hilft, zu jeder Seite der Kapelle eine glühende Kohle legen. Die Probe hat eine zweckmäßige Temperatur, wenn sich die Dämpfe schlängelnd erheben. Nach dem Verlaufe von einigen Minuten hat man ein neues, weit sichereres Mittel, welches als Führer dienen kann. Es ist dies die Farbe des, von dem flüssigen Metalle freien Theiles der Kapelle, welche rothbraun sein muß. Wäre sie weiß, so geht die Probe zu heiß, wäre sie schwarz, so geht sie zu kalt. Geht die Probe gut und hat sie fast die Mitte ihres Verlaufs erreicht, so zieht man sie etwas nach vorn, nach der Thür der Muffel zu. Ist sie bald vollendet, welches man an der Größe und Intensität der leuchtenden Punkte, die sich auf der ganzen Oberfläche bewegen, so wie am Volum der Probe erkennt, so zieht man die Kapelle ganz nach vorn hin, da wo sich die Muffel mit dem Ofen verbindet und setzt sie auf eine Schicht von kaltem Kapellenpulver, um ihre Abkühlung von unten nach oben zu zu beschleunigen, welches wichtig ist, um das Spratzen zu verhindern. Man muß die Muffel-

thür offen erhalten und die Probe mit Sorgfalt beobachten. Es entfernen sich dann die leuchtenden Punkte von der Probe und dieselbe wird matt. Sogleich schlängeln sich aber nach allen Richtungen und mit sehr rascher Bewegung, grün, gelb und roth gefärbte Bänder, man sagt alsdann, sie zeige die Regenbogenfarben. Die Farben entweichen und die Oberfläche wird von Neuem matt. Sobald die Probe diese Charaktere zeigt, muß man sie der Muffelthür nähern, um das Eindringen der letzten Kupfer- und Bleitheile in die Poren der Kapelle zu erleichtern. Es geschieht dies mittelst einer raschen Bewegung, die man den Blick nennt, ein Name, welchen diese Erscheinung wegen der Schnelligkeit, mit welcher sie erfolgt, erhalten hat. Die Bewegung muß, von dem Augenblicke ausgehend, in welchem die Regenbogenfarben aufhören, in einer gewissen Zeit erfolgen, um eine krystallisirte Probe zu haben. Sie ist nach einigen Umständen verschieden, nach der höheren oder geringeren Temperatur des Ofens und besonders nach dem mehr oder minder starken Druck, unter welchem die Kapellen angefertigt worden sind. Dauert es lange, ehe die Probe, welche geblickt hat, krystallisirt, so darf man sicher annehmen, daß die Kapellen sehr dicht sind. Jedoch ist diese Zeit nicht für alle Gehalte dieselbe; so haben z. B. die Silberproben von 900 Tausendtheilen im Durchschnitt 30 bis 35 Secunden nöthig, während bei einem Gehalt von 200 Tausendtheilen 12 bis 15 Secunden hinreichen. Auf sehr dichten Kapellen erfolgt der Blick leicht und besonders sehr rasch; allein die Proben haben stets den kalten Charakter; um sie krystallisirt auf den Kapellen zu erhalten, muß man sie in einem hohen Hitzgrade beendigen.

Nachdem die Probe geblickt hat und das Silber im Begriff zu erstarren ist, muß man sie der Muffel-

thür nähern, und sie dort eine oder zwei Minuten lassen, um das Spratzen zu vermeiden, welches jedenfalls erfolgen würde, wenn die Abkühlung zu schnell statt fände.

Nach dem Verlaufe von drei oder vier Minuten zieht man die Probe nach und nach zurück, indem man sie einige Augenblicke umgekehrt hinstellt, d. h. die Probe nach dem Muffelblatte zu kehrt. Man macht darauf das Silberkorn mittelst einer Zange von der Kapelle los, reiniget es mittelst der Kratzbürste, indem man es mit der Zange fest hält und wägt es darauf. Wenn die Gramme oder die 1000 Tausendtheile, welche probirt wurden, 100 Tausendtheile verloren haben, so ist es klar, daß die Legirung 900 Tausendtheile Feingehalt enthielt; diese Zahl drückt den Gehalt aus.

Gehörte die, der Probe unterworfene Legirung zu der Zahl derjenigen, deren Gehalt nur mit ½ Gramme bestimmt wird, so muß man das erlangte Gewicht verdoppeln, um das Resultat der Operation auf das Hauptgewicht zurück zu führen.

Die Proben müssen unter der Muffel so viel als möglich hinter einander und in solchen Zwischenräumen hingestellt werden, daß nur immer eine auf einmal blickt; ohne diese Vorsicht lassen sie sich nicht gut beendigen.

Die Proben mit ½ Gramme müssen, wie schon bemerkt, in 12 bis 15 Secunden blicken und daher im Vordertheile der Muffel beendigt werden. Dauert die Bewegung beim Blicken zu lange, so haben sie keinen Glanz und man bemerkt oft schwarze Flecken von Kupferoxyd auf ihnen.

Leider gibt das, mit der größten Sorgfalt dargestellte Silberkorn nie den richtigen Gehalt an, da es sich gar nicht vermeiden läßt, daß sich eine gewisse Quantität Silber in die Kapelle zieht. Es ist diese

Quantität sehr verschieden und um so beträchtlicher, je höher die Temperatur des Probirofens ist, je poröser die Kapellen sind und je größere Quantitäten Blei bei gleichem Gehalt angewendet werden. Es ist daher nothwendig, daß die Probirer eine Ausgleichungstabelle aufstellen, mittelst welcher sie im Stande sind, die Menge der Tausendtheile zu bestimmen, welche sie dem Gewicht ihrer Proben hinzusetzen müssen, um den wirklichen Gehalt zu erhalten. Man gelangt leicht dazu, indem man mit der Probirwage Legirungen von verschiedenem Gehalte von vollkommen reinem Silber und Kupfer abwägt, sie abtreibt und dann die erlittenen Verluste ausmittelt.

Die Wichtigkeit dieser Resultate beweist die Nothwendigkeit, alle diese Operationen wenigstens doppelt anzustellen und nur die Proben als richtig anzunehmen, die einander vollkommen gleich sind.

Die folgende Tabelle, die im Münzlaboratorium zu Paris aufgestellt ist, gibt eine Uebersicht dieses Verlustes.

Ausgleichungstabelle für die Silberproben, angenommen im Probirlaboratorium der Münz- und Medaillencommission zu Paris.

Genauer Gehalt.	Durch die Coupellation gefundener Gehalt.	Verlust oder Quantitäten von feinem Silber, die dem, durch die Coupellation erhaltenen correspondirenden Gehalte hinzu zu setzen sind.
1000	998,97	1,03
975	973,24	1,76
950	947,50	2,50
925	921,75	3,25
900	896,	4,
875	870,93	4,07
850	845,85	4,15
825	820,78	4,22
800	795,70	4,30

Genauer Gehalt.	Durch die Coupellation gefundener Gehalt.	Verlust oder Quantitäten von feinem Silber, die dem, durch die Coupellation erhaltenen correspondirenden Gehalte hinzu zu setzen sind.
775	770,59	4,41
750	745,48	4,52
725	720,36	4,64
700	695,25	4,75
675	670,27	4,73
650	645,29	4,71
625	620,30	4,70
600	595,32	4,68
575	570,32	4,68
550	545,32	4,68
525	520,32	4,68
500	495,32	4,68
475	470,50	4,50
450	445,69	4,31
425	420,87	4,13
400	396,05	3,95
375	371,39	3,61
350	346,73	3,27
325	322,06	2,94
300	297,40	2,60
275	272,42	2,58
250	247,44	2,56
225	222,45	2,55
200	197,47	2,53
175	172,88	2,12
150	148,30	1,70
125	123,71	1,29
100	99,12	0,88
75	74,34	0,66
50	49,56	0,44
25	24,78	0,22

Bemerkungen.

1) Die Erfahrung allein kann die Temperatur angeben, welche der Ofen in dem Augenblicke, da die Proben auf die Kapellen getragen werden, haben muß. Jedoch ist es gut, sie hoch zu erhalten, weil es sehr leicht ist, den Ofen abzukühlen, entweder indem man die Muffelthür offen läßt, oder indem man kalte Kapellen unter die Muffel stellt, während es im Gegentheile um so schwieriger ist, ihn wieder auf die zweckmäßige Temperatur zu bringen, indem die Thür offen bleiben muß, wenn die Operationen einmal begonnen haben. Es ist aber nicht allein hinreichend, daß der Ofen die zweckmäßige Temperatur habe, er muß auch gehörig mit glühenden Kohlen gefüllt sein. Ist der Ofen zwar heiß, aber leer an Kohlen und man trägt frische nach, so wird die Temperatur sogleich sinken. Daher muß man den Ofen während der Operation stets gefüllt erhalten, damit sich die Temperatur der Muffel nicht verändert.

2) Ehe man die Kapellen unter die Muffel stellt, muß man sie erst auf den Absatz vor dem Ofen setzen, um sie gehörig zu trocknen und nach und nach zu erhitzen (abzuäthmen). Ohne diese Vorsicht zerbröckeln sie unter dem geringsten Drucke. Kapellen, die einige Zeit unter der Muffel geglüht haben, und dann erkaltet sind, können nicht wieder benutzt werden, weil, wenn man sie von Neuem abwärmt, sie nach allen Richtungen reißen. Neue Kapellen werden, nachdem man sie unter die Muffel gebracht, äußerlich zuweilen roth, welches von Kupferoxydul herrührt, wenn unter der Muffel schon eine gewisse Quantität Proben von sehr niedrigem Gehalt angefertigt worden sind.

3) Eine Kapelle kann ihr eigenes Gewicht Blei absorbiren; ist es aber nöthig, daß sie eine größere Menge aufnehmen soll, so muß man eine andere

Kapelle umkehren und die, in welcher man operirt, darauf setzen.

4) Das, zur Bestimmung des Gehaltes silberhaltiger Materien anzuwendende Blei, muß silberfrei sein, oder darf wenigstens nur $\frac{1}{2}$ Tausendtheil in 10 Grammen enthalten. Oder man muß ein gewisses, dem bei der Probe angewendeten gleiches Quantum von dem silberhaltigen Blei auf der Kapelle abtreiben und das Gewicht des, dabei erhaltenen Silberkornes von dem bei der eigentlichen Probe erhaltenen abziehen.

5) Kupferhaltiges Blei hat schon mehr Schwierigkeiten, denn man muß die Menge des Kupfers kennen und die zu seiner Absorption erforderliche Bleimenge mehr zusetzen. Es muß dann aber die Probe länger gehen und der Silberverlust ist dann größer.

6) Da das, sich in dem Augenblicke, in welchem das Blei auf der Kapelle in Fluß geräth, bildende Oxyd dem Anscheine nach leichter reducirbar ist, als wenn es geschmolzen, so muß man den letztern Augenblick erwarten, um die Probe aufzutragen. Ohne diese Vorsicht würde die, durch Verbrennung des Papieres, welches die Probe umgibt, hervorgebrachte Kohle eine gewisse Quantität Bleioxyd reduciren und mit dem Sauerstoffe des letztern Kohlensäure bilden, bei deren Entwickelung kleine Silberkörnchen aus der Kapelle geworfen und ein Verlust veranlaßt werden könnte.

7) Wendet man mehr Blei an, als durch Erfahrung gefunden und in den Tabellen angegeben ist, so muß die Probe länger im Ofen bleiben, als zum Abtreiben der Legirung erforderlich ist. Es entsteht alsdann ein größerer Silberverlust, als in der Ausgleichungstabelle angegeben. Wäre dagegen die Bleiquantität unter der nach den Gehalten angegebenen, so würde Kupfer unter dem Silberkorn zurückbleiben

und dieses würde einen höhern Gehalt andeuten, als der wirkliche ist.

8) Unabhängig von dem wahrgenommenen Gewichtsunterschiede, der von dem zu vielen oder zu wenigen Blei herrührt, bemerkt man, daß die mit zu vielem Blei angestellten Proben fast immer spratzen, matt sind und statt einer halbkugeligen, eine runde Form haben und sich selbst von der Kapelle abzulösen scheinen, an der sie auch sehr wenig festsitzen, wenn die Probe nicht sehr heiß vollendet ist. Der Theil, mit welchem sie an der Kapelle festsitzen, ist oft vom Bleioxyd citrongelb. Proben mit zu wenigem Blei blicken nicht, erstarren, indem sie convulsivische Bewegungen machen und Körner geben, die auf ihrer Oberfläche schwarze Flecke von Kupferoxyd haben. Sie hängen an den Kapellen fest, die man oft zerbrechen muß, um sie abzulösen und zeigen oft Spitzen auf den Ecken. Fehlen einer Probe diese Charaktere, so darf man daraus nicht folgern, daß die Probe die erforderliche Menge Blei habe, denn diese könnte zu wenig verschieden sein, um beim Ansehen der Körner merkliche Verschiedenheiten hervorzubringen, die sich jedoch bei dem Gehalte zeigen würden.

9) Die gehörige Bleimenge und die gehörige Temperatur des Ofens, die man jedoch nur durch viele Uebung kennen lernt, sind zwei unerläßliche Bedingungen zur Anfertigung guter Proben. Die Proben, welche während des ganzen Verlaufs der Operation einem geringern Hitzgrad ausgesetzt gewesen sind, als der ist, in welcher sie gewöhnlich angefertigt worden, geben schwerere Körner, welches, wenn die Proben gehörig vollendet sind, daher rührt, daß weniger Silber als gewöhnlich in die Poren der Kapelle gedrungen ist. Sind die Proben aber auch, unabhängig von diesem Umstande, in einer geringen Temperatur beendigt, so können die Körner noch Kupfer und Blei

enthalten, welche ihr Gewicht vermehren. Sind dagegen die Proben in einer zu hohen Temperatur angestellt, so bekommen sie einen niedrigern Gehalt, als der wirkliche ist, indem Silber theils verdampft, theils, indem es sich in vermehrter Quantität in die Poren der Kapelle zieht, verloren geht.

10) Obgleich es, wenn man viele Proben zu machen hat, unmöglich ist, alle Operationen zu verdoppeln, so sieht man doch ein, daß dies in zweifelhaften Fällen, hauptsächlich auch, wenn ein Spratzen statt gefunden hat, stets nothwendig ist und daß die Proben so lange wiederholt werden müssen, bis man zu gleichen Resultaten gelangt ist.

11) Wenn gegen das Ende der Operation die Temperatur des Ofens plötzlich sinkt, weil man das Nachfeuern versäumt hat, so erstarrt die Probe und die Operation wird aufgehalten. Man sagt von solchen Proben, sie seien von dem Blei ertränkt, weil sie wirklich von diesem, zum Theil oxydirten Metalle bedeckt sind. Diese Proben verlangen alsdann einen sehr hohen Hitzgrad, um wieder in Fluß zu gelangen und geben stets nur annähernde Resultate.

12) Zuweilen ist es der Fall, daß kleine Silberkörnchen auf dem Theile der Kapellen, welche von dem flüssigen Metalle verlassen sind, hängen bleiben. Man muß daher dafür sorgen, daß sie mit der Masse vereinigt werden, indem man die Kapelle etwas neigt, so daß sie mit dem Metallbade in Berührung kommen, mit welchem sie sich sogleich verbinden. Wendet man diese Vorsicht nicht an, so müßte man diese Körnchen abnehmen und sie mit dem größten verbinden; allein da sie zuweilen etwas Blei zurückhalten, so sind solche Proben gewöhnlich nicht sehr richtig.

13) Wir sahen, daß eins von den Mitteln, den Gehalt der Silberlegirungen annähernd zu bestimmen, um darnach die bei der Probe anzuwendende Blei-

menge zu nehmen, darin bestehe, einige Stückchen davon zu glühen, nachdem sie breit gehämmert oder ausgewalzt worden sind; denn alsdann bedeckt sie das, sich oxydirende Kupfer mit einer mehr oder weniger starken Schicht von schwarzem Oxyd, welche anzeigt, daß der Kupfergehalt mehr oder weniger bedeutend sei. Die folgende Tabelle könnte als Führer dienen; sie enthält die Kennzeichen, welche einige sehr glänzende Legirungen zeigen, nachdem sie sehr wenig unter der Muffel geglüht worden sind; denn eine hohe Temperatur gibt ganz andere Resultate.

Gehalt.	Kennzeichen.
1000	Matt, aber weiß.
950	Gleichförmig graulichweiß.
900	Mattgraulichweiß, an den Rändern schwarze Streifen.
880	Fast grauschwarz.
860	Fast grauschwarz.
840	Gänzlich schwarz.
820	Gänzlich schwarz.
800	Gänzlich schwarz.

Man sieht, daß unter dem Gehalte von 840 Tausendtheilen dieses Näherungsmittel nichtig wird, weil diese letzteren Legirungen gänzlich schwarz werden.

14) Wir haben schon bemerkt, daß zum Krystallisiren der Probe eine bestimmte Zeit erforderlich sei, die zwischen dem Augenblick des Aufhörens der Regenbogenfarben und dem Blicken liegt. Je nachdem daher dieser Zeitraum zu kurz oder zu lang gewesen ist, zeigen die Proben verschiedene Charaktere, die man kennen muß. Wenn diese Zeiträume innerhalb

der nöthigen Grenzen liegen, so ist die Probe schön rund, glänzend, krystallisirt, läßt sich leicht von der Kapelle trennen und ist unten weiß und körnig; dies sind die Kennzeichen einer schönen Probe.

Erfolgte die Bewegung zu schnell, so erscheint das Korn selten rund, seine Oberfläche ist an einigen Punkten wie polirt, an andern aber matt. Es hängt gewöhnlich etwas weniges an den Kapellen und ist zuweilen unten etwas löcherig, ein Zeichen, daß die Probe zu kalt vollendet worden ist.

Erfolgte dagegen die Bewegung zu langsam, so erscheint sie mattweiß, mit einer schwarzgefleckten Oberfläche von Kupferoxyd, mit mehr oder minder großen Eindrücken, hängt stark an der Kapelle, ist unten schwarz und spratzt oft.

15) Die Ursachen, welche den Proben die beschriebenen Kennzeichen ertheilen, unter denen viele sind, die nur eine längere Praxis kennen lehrt, mögen nun sein, welche sie wollen, so muß sie der Probirer benutzen, wenn er mehrere Proben hinter einander macht, um die Zeit zu bestimmen, welche zwischen den Regenbogenfarben und dem Blick liegt und endlich um diese Bewegung hervorzurufen, indem man die Thür rasch öffnet, oder indem man sanft auf das Muffelblatt schlägt, wenn sie nicht in der bestimmten Zeit erfolgen, oder um die Proben der Muffelthür zu nähern, wenn diese Erscheinungen zu bald folgen. Man erkennt dies daran, daß die Probe nur eine geringe Bewegung erleidet. Man muß sich zum Herrn derselben zu machen suchen, um gut krystallisirte Proben zu erhalten, denn wenn, wie es wahrscheinlich ist, Gold und Silber die Eigenschaft haben, nur dann deutliche krystallinische Formen anzunehmen, wenn sie sehr rein sind, so wird dieses Kennzeichen von Wichtigkeit bei der Silberprobe, indem es das Zeichen eines guten Erfolges derselben ist.

16) Wenn die Proben zu heiß beendigt, oder wenn sie zu schnell abgekühlt sind, so spratzen sie, d. h. ihre Oberflächen schleudern unter verschiedenen Formen und oft in Spitzen, eine gewisse Quantität Silber empor, welches im Augenblick dieses Umherwerfens aus der Kapelle herausgetrieben werden kann. Man darf wenig Zutrauen in diese Proben setzen und muß sie wiederholen, wenigstens wenn das Spratzen nicht sehr gering ist, oder wenn es nicht an demjenigen Theile des Kornes statt gefunden hat, der an der Höhlung der Kapelle liegt, denn alsdann kann man bemerken, wenn sich etwas davon abgelöst hat. Man hat lange Zeit hindurch geglaubt, daß diese Erscheinung einer gänzlich mechanischen Ursache zuzuschreiben, daß sie die Folge eines Druckes sei, den die Oberfläche, welche zuerst erstarrt, auf den übrigen, noch flüssigen Theil ausübt. Neuere Versuche haben jedoch gezeigt, daß sie das Resultat einer plötzlichen Entwickelung von einer gewissen Sauerstoffmenge sey, welche das geschmolzene Silber stets zurückhält. Auch vermeidet man oft das Spratzen dadurch, daß man diesen Sauerstoff durch Kohle entzieht, d. h. indem man die Kapalle, in dem Augenblicke, in welchem die Probe blickt, mit einer Scheibe von glühender Kohle bedeckt, welche man darauf erlöschen läßt. Die auf diese Weise angestellten Proben sind weiß und matt.

Die feinen Silberproben sind die, welche am häufigsten spratzen. Man verhindert dies, wenn man sie mit einer Gramme Blei, welches 25 Tausendtel Kupfer enthält, abtreibt. Diese Legirung von Blei und Kupfer macht sich sehr gut, indem man das Blei glühen läßt, dann dünne Kupferblättchen zusetzt, und das Ganze rothglühend ausgießt. Ohne diese Vorsicht und bei niedriger Temperatur findet eine Saigerung statt. Das fast reine Blei fließt alsdann ab und man findet in dem Tiegel eine Legirung, die viel Kupfer enthält.

Das beste Mittel, das Spratzen ohne einen andern Körper zu verhindern, besteht darin, die Probe, indem man sie mit der Pincette faßt, von dem Augenblicke, in welchem die Regenbogenfarben erscheinen, bis dahin, wo sie vollkommen erstarrt ist, fortwährend zu schütteln.

17) In Folge der Art und Weise, wie die Proben angestellt sind, können sie Blei und Kupfer enthalten. Will man nun das Vorhandensein dieser Metalle nachweisen, so muß man folgenden Gang verfolgen. Eine von diesen Proben wird, nachdem sie rein gebürstet und platt gehämmert worden ist, in einen Kolben gethan und in der Wärme in Salpetersäure von 22° aufgelöst, indem man so wenig als möglich zugießt. Wenn nach dem Aufhören des Entwickelns von salpetrigtem Gas die Auflösung vollendet ist, so enthält das Silber kein Gold, welches bei der Probe mit auf der Kapelle zurück geblieben wäre. Bleibt aber auf dem Boden des Kolbens ein braunes Pulver zurück und es nimmt dasselbe, nachdem es geglüht worden, eine gelbe Farbe an, so ist das probirte Silber goldhaltig.

In beiden Fällen muß man der Auflösung, die man in dem Kolben läßt, mittelst eines Trichters mit langer Röhre, so lange Salzsäure zusetzen, bis alles Silber gefällt ist. Man wendet Wärme an, um das Chlorsilber vollständig zu fällen, gießt die klare Flüssigkeit in ein Probirglas ab und theilt sie in zwei gleiche Theile. In den einen gießt man einige Tropfen blausaures Kali, welches eine karmoisinrothe Farbe hervorbringen wird, wenn Kupfer in der Auflösung enthalten ist, aber ohne Wirkung bleibt, wenn sie frei von diesem Metalle ist. In den zweiten Theil gießt man einige Tropfen von einer Auflösung von schwefelsaurem Natron, welche die Flüssigkeit trübt, wenn sie Blei enthält.

18) Auch das Wismuth kann eben so gut wie das Blei zur Coupellirung angewendet werden. Jedoch bedient man sich seiner nur selten, da es theurer und im Allgemeinen nicht vortheilhafter als das Blei ist. Es ist sehr flüssig und das Metallbad daher in stetem Sieden befindlich, so daß kleine Tropfen umhergeworfen werden. Wegen der großen Leichtflüssigkeit der Wismuthlegirungen dringen dieselben leichter in die Poren der Kapelle, wodurch immer ein bedeutender Silberverlust herbeigeführt wird. Auch bleibt in dem coupellirten Silber immer Wismuth zurück, Man kann jedoch diese Nachtheile vermeiden, wenn man Kapellen hat, welche dichter als die gewöhnlichen sind und indem man die Proben in einer niedrigern Temperatur anstellt. Dichtere Kapellen erhält man, wenn man die Knochen stärker brennt, das Mehl durch ein feineres Sieb schlägt, den Teig weniger anfeuchtet und ihn fester in die Form treibt.

Bei den Coupellirungen mit Wismuth ist das metallische Bad minder rund, wie beim Probiren mit Blei; die leuchtenden Punkte an der Oberfläche sind minder glänzend, die Bewegungen minder schnell, der Blick ist deutlicher und entsteht schneller, das Korn ist nicht immer vollkommen; es zeigt selten ein Spratzen, krystallisirt nie und hängt zuweilen etwas an der Kapelle. Da das Wismuthoxyd weit flüssiger als das Bleioxyd ist, so braucht man fast die Hälfte weniger Wismuth als Blei zum Coupelliren.

Das unreine, im Handel vorkommende Wismuth kann nicht unmittelbar zu den Coupellirungen angewendet werden. Man muß es reinigen, welches am besten dadurch geschieht, daß man die Kapellen, auf denen mit Wismuth coupellirt worden ist, mit schwarzem Fluß reduirt.

Viertes Kapitel.

Von der Silberprobe auf dem nassen Wege.

Vorbemerkungen.

Silberprobe auf dem nassen Wege nennt man diejenige, welche aus der Fällung dieses Metalles aus seiner salpetersauren Auflösung mittelst einer Kochsalzauflösung erfolgt; sie steht im Gegensatze zu der, durch die Coupellirung statt findenden, welche man die Probe auf trocknem Wege nennt. Diese Fällung des Silbers durch das Kochsalz war eine der ersten Operationen der Chemie, allein es blieb Herrn Gay-Lussac vorbehalten, sie erst ganz neuerlich bei einer der schärfsten Operationen der Wissenschaft anzuwenden, bei der Bestimmung des Gehaltes von silberhaltigen Materien.*)

Diese Operation ist begründet, 1) auf die Eigenschaft des Silbers und Kupfers, in der Salpetersäure auflöslich zu sein; 2) auf die, der Auflösung des Kochsalzes im Wasser, das Silber als unauflösliches Chlorsilber zu fällen, ohne das Kupfer, mit welchem es legirt sein könnte, zu berühren und stets eine gegebene und bestimmte Menge des Kochsalzes zu veranlassen, eine ebenfalls gegebene Menge Silber in Chlorür zu verwandeln.

Es folgt aus diesen Thatsachen, daß es hinreichend ist, die Menge der Kochsalzauflösung von einer bestimmten Stärke kennen zu lernen, die nothwendig

*) Man sehe sein Werk: „Vollständiger Unterricht über das Verfahren, Silber auf nassem Wege zu probiren.“ (Deutsch vom Professor Liebig in Gießen.) Mit 6 Kupfertafeln. Braunschweig, 1833.

ist, das Silber von einer Gramme einer Legirung desselben mit dem Kupfer vollständig zu fällen, um zu erfahren, wie viel reines Silber diese Gramme enthält, weil sie um so mehr von der Salzauflösung bedurft haben würde, je mehr sich dieses Silber dem Zustande der Feinheit nähert und um so weniger, je mehr Kupfer die Legirung enthält.

Nach dem Gesagten wird man einsehen, daß sich zur Anstellung der Silberprobe auf dem nassen Wege zwei Mittel darboten. Das erste, indem man das Gewicht, das zweite, indem man das Volum anwendete. Das letztere Mittel, nothwendig das einfachere, ist dasjenige, welches angenommen worden ist. Da aber in gewissen Fällen das erstere mehr Vortheile gewähren kann, indem es sich auf eine Reihe von minder kostbaren Instrumenten reducirt, so werden wir auch dieses beschreiben, nachdem wir das, bei welchem man die Volumina anwendet, beschrieben, welches nun seit sechs Jahren in dem Münzlaboratorium, so wie in dem Stempelbureau zu Paris angewendet worden ist.

Wendet man Gewichtsmengen an, so nimmt man immer zwei Grammen, wie wir es später sehen werden und nur allein die Menge der Salzauflösung ist verschieden. Das Gegentheil findet bei der Probe nach dem Volum statt; d. h. das Volum der Auflösung ist stets dasselbe, während das Gewicht der Probe nach dem Gehalt und auf solche Weise verschieden ist, daß die, der Probe unterworfene Menge der Legirung fast stets 1000 Tausendtheile reines Silber enthält. Wenn man daher eine Probe von einem, als fein angenommenen Silberzain nimmt, so nehme man nur eine Gramme oder 1000 Tausendtheile, während, wenn man eine Legirung zu probiren hat, die muthmaßlich ungefähr 500 Tausendtheile enthält, man zwei Grammen nehmen würde, da zwei Grammen einer Legi-

rung von 500, ebenfalls 1 Gramme feines Silber enthalten.

Nichts ist daher leichter als durch eine Proportion die Quantität der nach ihrem Gehalt zu nehmenden Legirung zu bestimmen, um immer eine Gramme reines Silber in der Probe zu haben. Es ist zu dem Ende hinreichend, zuvörderst den Gehalt, entweder nach den physikalischen Eigenschaften, oder mittelst des Probirsteines, oder, wenn es erforderlich ist, noch schärfer zu bestimmen, indem man vorher eine oberflächliche Probe macht. Die Rechnungen werden wir später ausführen, wenn wir von der Probe nach dem Gewichte handeln. Wir geben dann auch einige Tabellen, die nach ein viertel Tausendtheil aufgestellt worden sind.

Zubereitung der Salzauflösung.

Nachdem die Erfahrung gelehrt hat, daß 100 Theile Kochsalz nöthig seien, um 184,25 Theile Silber in Chlorür zu verwandeln, wird es leicht, diejenige Menge zu bestimmen, welche zur Fällung von 1 Gramme reinem Silber nöthig ist, ein Quantum, welches bis auf einige Tausendtheile nach, stets in der Probe sein muß. Das vierte Glied der folgenden Proportion giebt dieses Quantum.

Silber Salz Silber Salz

184,25 : 100 = 1 : x = 0, 542,74.

Eine Gramme vollkommen reines Silber bedarf daher 542,74 Milligr. trockenes und geschmolzenes Kochsalz, um gänzlich in Chlorsilber verwandelt zu werden. Nun wollen wir annehmen, daß diese Salzmenge in einem gegebenen Volum, wie z. B. in 1 Deciliter destillirtem Wasser aufgelöst sei, so haben wir die erforderlichen Angaben, um sogleich 100 Liter Normalauflösung zu bereiten, mit welchen man 1000 Proben anstellen kann, weil 100 Liter gleich 1000 Decilitern sind und weil, wir wiederholen es nochmals,

jedes Deciliter dieser Flüssigkeit, welches fortwährend zu einer Probe angewendet wird, das Quantum Kochsalz aufgelöst enthalten muß, um 1 Gramme vollkommen feines Silber vollständig als Chlorsilber zu fällen. Zu 100 Liter werden daher 542,740 Grammen trockenes und geschmolzenes Salz erforderlich sein.

Man bereitet eine solche Quantität der Auflösung sehr leicht auf folgende Weise. Man nimmt gewöhnliches Kochsalz, macht davon in der gewöhnlichen Temperatur eine gesättigte Auflösung, indem man das Gemisch 24 Stunden stehen läßt und es von Zeit zu Zeit umrührt. Man filtrirt die Flüssigkeit und bewahrt die klare Auflösung in einer mit einem Glasstöpsel verschlossenen Flasche auf, nachdem man vorher 100 Grammen davon abgedampft hat, um ganz genau zu sehen, wie viel trockenes Salz diese Menge enthalte. Wir wollen annehmen, es seien darin 24 Grammen vorhanden, so macht man die folgende Proportion:

Gr. Salz Gr. Flüssigk. Gr. Salz Gr. Flüssigk,
24 : 100 = 542,74 : x = 2261,4

Man muß daher 2 Kilogrammen 261 Grammen und 4 Decigrammen von dieser concentrirten Auflösung 100 Liter gewöhnlichem Wasser zusetzen, um eine Flüssigkeit zu erhalten, von der 100 Grammen genau 1 Gramme reines Silber fällen. Man macht die Mischung selbst in dem Gefäß, in welchem sie aufbewahrt werden soll. Mittelst eines Rührers von Binsen, deren Stengel man in vier Aeste gespalten hat, an deren Enden ein kleines viereckiges Stück Seidenzeug mittelst Platindraht befestigt ist, rührt man die Flüssigkeit gut durch einander. Man schreitet alsdann zu dem Probiren der Flüssigkeit mit einer Gramme Silber, das doppelt aus dem Chlorsilber reducirt und in 10 Grammen Salpetersäure von 22° aufgelöst worden ist, nachdem man den Theil der probirten Flüssigkeit auf eine Temperatur von 20° C. ex-

hoben hat und nachdem sie mittelst einer kleinen silbernen Saugröhre, welche man mit dem Lufthahne in Verbindung gesetzt hat (siehe weiter unten die Beschreibung des Verfahrens), in die Höhe gehoben worden ist. Dieser erste Versuch muß doppelt gemacht werden, um zu bestimmen, wie man die Fällung unternimmt, entweder mit salpetersaurem Silber oder mit Salz.

Nachdem diese Probe gemacht ist, beschäftigt man sich mit der Rectification der Flüssigkeit, die unerläßlich ist, da eine vollkommene Tarirung der Saugröhre unmöglich und das angewendete Salz stets unrein ist und Materien enthält, die keine Wirkung auf das Silber haben.

Rectification der Normalflüssigkeit.

Wir wollen annehmen, daß die aus dem Gemisch von 2261,4 Grammen der concentrirten Salzauflösung und 100 Liters oder 100 Kilogr. Wasser um 5 Tausendtel zu schwach sei; um nun zu finden, wie viel von der concentrirten Auflösung man hinzu setzen müßte, um sie zu dem Punkte zu bringen, daß nichts mehr durch das Salz gefällt wird, macht man die folgende Proportion:

Gr. Silber Gr. Flüssigk. Gr. Silber Gr. Flüssigk.
995 : 2261,4 = 5 : x = 11,36.

Diese letztere Quantität concentrirter Auflösung muß man daher zusetzen, um 100 Grammen der gewöhnlichen Auflösung dahin zu bringen, daß sie genau 1 Gr. vollkommen reines Silber fällen und, nachdem das Ganze gehörig gemischt, die Probe zu wiederholen.

Wäre dagegen die Flüssigkeit um 5 Tausendtheile zu stark, so müßte man die folgende Proportion aufstellen, um zu erfahren, wie viel Wasser zuzugießen wäre;

Gr. Silber Kil. Wasser Gr. Silb. Gr. Wasser.
1005 : 100 = 5 : x = 497,51

Letztere Quantität muß man zugießen, damit die Flüssigkeit, nach dem Hinzuthun von 100 Gr., die in der Saugröhre enthalten sind, weiter keine Einwirkung auf das salpetersaure Silber habe.

Da es große Schwierigkeiten hat, eine Flüssigkeit darzustellen, die vollkommen richtig ist, so sieht man sie als sehr gut zubereitet an, wenn sie nur ½ Tausendtel Differenz darüber und darunter zeigt.

Zubereitung der Zehentauflösung.

Diese Auflösung hat den Zweck, die Probe zu vollenden, indem man nach und nach eine berechnete Menge, welche ein Tausendtheil Silber darstellt, in dem Falle zugießt, daß die Probe einen höhern Gehalt hat, als die annähernde Bestimmung besagt. Dieser Umstand muß aber, so viel als thunlich, statt finden, weil, so wie wir bei der Beschreibung des Verfahrens sehen werden, es weit einfacher und sicherer ist, den Gehalt mit der Salzauflösung zu erhöhen, als ihn mittelst der Silberauflösung zu vermindern. Um die Zehentauflösung zu bereiten, wägt man mit Sorgfalt 1 Raumtheil von der Normalauflösung und 9 Theile destillirtes Wasser ab, und nachdem die Mischung gehörig erfolgt ist, bewahrt man sie in einer wohlverschlossenen Flasche auf. 100 Grammen von der Normalauflösung stellen 1000 Tausendtheile reines Silber dar, 1 Gr. von der Zehentauflösung, 1 Tausendtheil Silber.

Die Bereitung der, bei der Rectification unerläßlichen Zehentauflösung, geht in dem obigen Falle äußerst schnell, allein sie wird etwas langwieriger, wenn man die Normalflüssigkeit zum ersten Male bereitet. Es muß alsdann die Zehentauflösung mit der Wage gemacht werden, indem man mit großer Genauigkeit 1 Kilogr. destillirtes Wasser und 542¾ Tausendtel trockenes und geschmolzenes Salz abwägt. Letzteres

kann bereitet werden, indem man auf einem Schälchen reines Natron unmittelbar mit Salzsäure verbindet, von letzterer etwas im Ueberschuß zusetzt, dann das Gemisch zum Trocknen abdampft, es in einem kleinen Platintiegel schmilzt und auf eine Marmorplatte ausgießt.

Darstellung des salpetersauren Silbers.

Wenn die Probe weniger als 1000 Tausendtel Silber enthielte, oder was dasselbe ist, unter dem annähernd bestimmten Gehalt stände, so wird man einsehen, daß 100 Grammen von der, bei der Probe angewendeten Normalauflösung zu hoch sein müssen. Um daher das überschüssige Quantum zu bestimmen, wendet man eine Auflösung von salpetersaurem Silber an, indem man von derselben der Probe successive Quantitäten von 1 Tausendtel zusetzt.

Man bereitet diese Auflösung, indem man 1 Gramme vollkommen reines Silber in der möglichst geringsten Quantität Salpetersäure in einem Ballon von einem bekannten Gewicht auflöst, welcher groß genug ist, daß man so viel destillirtes Wasser zugießen kann, daß das ganze Gemisch 1 Kilogr. wiegt, oder 1 Liter mißt. 1 Gr. dieser Auflösung stellt 1 Tausendtel reines Silber dar und kann 1 Gr. von der Zehentauflösung aufheben.

Beschreibung des Apparates.

Derselbe besteht: 1) Aus einem Cylinder von Kupfer, der etwas mehr als 100 Liter Wasser enthalten kann. Er ist im Innern mit Firniß überzogen, um die Oxydation des Metalles zu verhüten. Die obere Fläche des Gefäßes ist etwas concav; sie zeigt eine Oeffnung, die durch einen Schraubenstöpsel verschlossen wird. Die Verbindung wird durch eine Lederscheibe gedichtet. Durch diesen Stöpsel geht eine Röhre bis fast auf

den Grund des Gefäßes hinab; durch dieselbe kann zwar Luft eindringen, ohne daß ihr jedoch ein Ausweg gestattet ist, so daß also keine Verdunstung statt finden kann; man kann die Röhre auch mit einem Stöpsel verschließen. Man stellt den Cylinder ungefähr sechs Fuß über dem Boden des Zimmers auf. An seinen Boden ist eine kupferne Dille gelöthet, woran sich eine mit einem Hahn versehene Röhre schließt, die rechtwinklig gebogen ist und senkrecht hinab geht, und mit einer anderen gläsernen verbunden ist, die ein kleines hunderttheiliges bis 30 Grad gehendes Alkoholthermometer enthält, durch welches man die Temperatur der Flüssigkeit kennen lernt, indem es stets von derselben umgeben ist. Der untere Theil der gläsernen Röhre ist mittelst Kitt mit einer silbernen, sich in einen Cylinder erweiternden Röhre verbunden, an welche wiederum eine gläserne Saugröhre befestigt ist, welche bis zu einem Diamantstrich genau 100 Grammen von der Normalflüssigkeit enthält. Die silberne Röhre hat einen Hahn, um die Flüssigkeit ablaufen lassen zu können; ein zweiter, ein Lufthahn, ist unter dem ersten angebracht und dient dazu, die Flüssigkeit nach Belieben in der Saugröhre zurück zu halten. Auf der entgegengesetzten Seite ist eine kleine Schraube angebracht, die so viel Luft zutreten läßt, daß die Flüssigkeit nur langsam niedergeht und wodurch man im Stande ist, leicht den Augenblick wahrzunehmen, in welchem sie an den Diamantstrich gelangt. Mittelst eines kleinen, hölzernen, an der Mauer befestigten Apparates wird die Saugröhre genau senkrecht und unbeweglich erhalten. Ungefähr vier Zoll von ihrem unteren Ende ist ein gläserner Trichter angebracht, die weite Oeffnung nach unten, durch welchen das untere Ende der Saugröhre geht. An der hinteren Seite hat dieser Trichter eine gläserne Röhre, die mit einer kupfernen verbunden ist,

welche in eine Ofenröhre oder Esse ausläuft. Dieser letztere Theil des Apparates hat den Zweck, die sauren Dämpfe abzuleiten. Um im Sommer den erforderlichen Zug hervorzubringen, ist eine kleine Lampe in der kupfernen Röhre angebracht.

2) Unter dem so eben erwähnten Trichter, und auf einen kleinen Tisch gestellt, ist ein kleiner Wagen von überfirnißtem Weißblech befindlich, der den Zweck hat, die Oeffnung der Flasche, in welcher der Versuch angestellt wird, gerade unter die Saugröhre zu bringen. Dieser Wagen besteht aus einer Tafel Weißblech von 8½ Zoll Länge und 4 Zoll Breite, auf welcher angelöthet sind: 1) ein kleines cylindrisches, 5 Zoll hohes und 2½ Zoll breites Gefäß; es dient zur Aufnahme der Flasche, in welcher der Versuch angestellt wird. 2) Ein ovales Gefäß von 2 Zoll Höhe, 4 Zoll Länge und ungefähr 2½ Zoll Breite; es dient zur Aufnahme der, bei der Manipulation verloren gehenden Flüssigkeit. 3) Eine Art Trichter, der einen kleinen Schwamm enthält, welcher sich bis zum unteren Ende der Saugröhre erhebt und dazu dient, den letzten Tropfen von derselben abzunehmen, wie wir weiter unten bei der Beschreibung des Verfahrens sehen werden. Dieser durch hölzerne Leisten in derselben Richtung erhaltene Wagen, muß einen leichten und regelmäßigen Gang haben.

3) Sehr kleine gläserne Saugröhren, die graduirt sind, um nach Belieben 1 oder 2 Tausendtel von der Zehentauflösung oder von dem präparirten salpetersauren Silber zusetzen zu können.

4) Der kreisrunde Schüttelapparat von überfirnißtem Blech, der zehn Flaschen, die numerirt sind, aufnehmen kann. Oben hängt er in einer, in der Mauer festgemachten starken Schwungfeder und unten ist er an einer gewundenen Feder befestigt. Er wird

mit den Händen in eine schüttelnde Bewegung versetzt, in welcher ihn die Federn erhalten.

5) Aus einem Flaschenbehälter von gefirnißtem Eisenblech, für zehn Flaschen, die ebenfalls Nummern haben.

6) Aus einem langen und schmalen Wandgestell, welches so viel als möglich gegen das Tageslicht geschützt ist. Es ist mit zehn Oeffnungen versehen, in welche die Flaschen bis zum Halse hineingehen und vor denen eine mit den Nummern von 1 bis 10 versehene Tafel befindlich ist, auf welcher man auch mit Kreide die successiven Zusätze von Zehentauflösung oder von salpetersaurem Silber, die 1 Tausendtel bedeuten, bemerkt.

7) Aus einem Marienbade, d. i. einem länglich runden Gefäße von Blech, welches 10 Flaschen aufnehmen kann. Es hat einen beweglichen doppelten Boden, der von kleinen Löchern durchbohrt, und dessen hauptsächlichste Bestimmung ist, das Zerplatzen der Flaschen zu verhindern, indem er sie von dem unteren, der unmittelbaren Einwirkung des Feuers ausgesetzten Boden entfernt hält.

Von dem Gewicht der Probe.

Wir sahen im Anfange dieses Kapitels, daß das Gewicht der zu nehmenden Probe nach dem Gehalt verschieden und daß es um so geringer werde (ohne jedoch unter 1 Gramme herabzusinken), je feiner das Silber sei; um so größer aber, je mehr Kupfer das Silber enthalte. Endlich sahen wir auch, daß die Probe, welchen Gehalt auch die Legirung, von der sie herrührt, haben möge, fortwährend, bis auf einige Tausendtel nach, 1000 Tausendtel reines Silber enthalten müsse. Hieraus folgt die Nothwendigkeit, den Gehalt ungefähr bis auf 5 Tausendtel darüber oder darunter zu kennen. Materien, welche ihrer Beschaffenheit

nach einen gewissen Gehalt haben müssen und welche daher nur zu eigentlichen Verificationen oder Prüfungen Veranlassung geben, wie z. B. die Silbermünzen, deren Gehalt bekannt ist, Gold- und Silberarbeiten, die sich in demselben Falle befinden, so wie auch Medaillen, bieten alle nichts Schwieriges dar. Unter allen andern Umständen wird eine gute Näherung unerläßlich, oder was noch besser ist, eine vorläufige und oberflächliche Probe.

Da es weit leichter und weit einfacher ist, den Gehalt mittelst einer Zehentauflösung zu erhöhen, wie wir schon weiter oben bemerkt haben, so muß man sich um einige Tausendtel unter dem angenommenen Gehalt halten. Auf diese Weise vermeidet man die Anwendung des salpetersauren Silbers, welches schwierig zu klärende Flüssigkeiten gibt. Wir nehmen als Beispiel die französischen Silbermünzen an und ersehen daraus den Gang, welchen man bei andern Silberlegirung zu verfolgen hat. Das Korn dieser Münzen beträgt im Durchschnitt 900 Tausendtel, d. h. 1000 Theile der Legirung enthalten 900 feines Silber; allein sie brauchen auch nur 897 Tausendtel zu enthalten und sind dennoch innerhalb der, von dem Gesetz vorgeschriebenen Grenzen enthalten. Folglich machen wir die Berechnung auf den letztern Gehalt und sagen: wenn wir 897 Tausendtel feines Silber zu erhalten, 1000 von der Legirung zu nehmen genöthigt sind, wie viel müssen wir dann von derselben nehmen, um 1000 Tausendtel feines Silber zu erlangen? Das vierte Glied der Proportion gibt 1114,83 Tausendtel. Da es unmöglich ist, diesen Bruch von einem Tausendtel dem Gewicht nach auszudrücken, so nimmt man die runde Summe von 1115 Tausendtel an und sucht den genauen Gehalt, den sie darstellt, durch folgende Proportion:

$$1115 : 1000 = 1000 : x = 896{,}86$$

Man würde daher in diesem Falle den Gehalt von 896,86 die Tausendtel der Zehentauflösung zuzusetzen haben, die man zur Beendigung der Probe zugesetzt haben müßte, wobei man stets eine Berechnung anstellt, die wir später angeben werden, um die verhältnißmäßigen Verschiedenheiten auszugleichen, die von der Anwendung des Gewichts von 1115 zu dem von 1000 Tausendteln, worauf man stets den Gehalt der edlen Metalle bezieht, herrühren.

Vorher berechnete Tabellen, die man in dem Werke des Herrn Gay-Lussac findet, können diese Resultate angeben. Wir begnügen uns damit, weiter unten die Mittel anzugeben, wie man sie selbst berechnen kann. Was nun das Gewicht der Probe anbelangt, so haben wir durch das gegebene Beispiel hinlänglich gezeigt, welchen Weg man zu befolgen habe, um es nach dem annähernd angenommenen Gehalte zu bestimmen. Wir wiederholen, daß man stets dahin sehen muß, sich um einige Tausendtel unter diesem Gehalt zu halten.

Von dem Verfahren beim Probiren.

Nachdem wir nun die Theorie der Operation aus einander gesetzt, nachdem wir die Darstellung der Normalauflösung und ihre Rectification, die der Zehentauflösung, die des salpetersauren Silbers beschrieben und einen Blick auf die verschiedenen Theile des Apparates geworfen, auch die Mittel angegeben haben, das Gewicht der Probe zu bestimmen, bleibt uns noch die Beschreibung des Verfahrens bei dem Probiren übrig.

Um eine Vermehrung der Zahlen zu verhindern, nehmen wir ein Fünffrankenstück an, welches einen Feingehalt von 896,86 hat und wovon die Probe schon auf 1 Gr. 115 Tausendtel bestimmt worden ist. Man wägt auf der Probirwage diese Quantität ab,

nachdem ein Theil der Münze vorher schon, sow
zur Erleichterung des Wägens, als auch der Auflösu
ausgestreckt worden ist. Nachdem man nun die Pr
gehörig zugerichtet und bei derselben kleine Sti
möglichst zu vermeiden gesucht hat, so wird sie mitt
eines Trichters in eine mit einem gläsernen Stöp
versehene Flasche gebracht, die, so wie der Stöp
eine Ordnungsnummer hat und genau in eine cyl
drische, blecherne, überfirnißte Büchse paßt, wel
einen Theil des oben beschriebenen Apparates a
macht. Nachdem nun die Probe mit Sorgfalt
die Flasche gebracht worden ist, bringt man in dies
auch, mittelst einer geaichten Saugröhre, 5 oder
Grammen Salpetersäure von 32° und setzt sie in
kaltes Marienbad, welches man darauf in einem O
anbringt. Das Marienbad muß wenig Wasser e
halten, die Säure muß sehr concentrirt sein, das a
gestreckte Silber aber sehr dünn, so daß die Auflösu
schnell bewerkstelligt werden kann. Wenn sie gä
lich vollendet ist, welches man leicht daran sehen ka
daß keine Blasen mehr entwickelt werden und al
Metall von dem Boden des Gefäßes verschwun
ist, nimmt man die Flasche aus dem Marienb
und läßt die Auflösung etwas erkalten. Mittelst ei
Blasebalges, der an seinem Ende eine rechtwinkelich
bogene Glasröhre hat, die aber nur ungefähr ein Dri
der Höhe in die Glasflasche tritt, bläst man Luft hine
um die salpetrigsauren Dämpfe zu vertreiben, wel
in dem leeren Theile der Flasche enthalten sind u
verschließt sie darauf mit dem Stöpsel. Ist dies
schehen, so stellt man die Flasche in die auf d
Wagen befindliche Büchse, verschließt mit dem Zei
finger der linken Hand das untere Ende der Sa
röhre und nachdem der Lufthahn schon geöffnet
öffnet man auch den darüber befindlichen Hahn,
daß die starke Auflösung einströmen kann. Nachd

man die Saugröhre etwas über dem Diamantstrich angefüllt hat,*) verschließt man den Lufthahn und zieht den Finger von der untern Oeffnung der Röhre weg. Zieht man nun den Wagen links, so bringt man den Schwamm mit dem Ende derselben in Berührung, wodurch der letzte Tropfen weggenommen wird, der nicht mehr in die Probe fallen darf. In diesem Zustande der Dinge verschließt man die Flasche und wenn die Schraube, welche eine hinlängliche Menge Luft hinzutreten läßt, daß die Flüssigkeit langsam niedergeht, einen guten Gang hat, so nimmt man leicht den Augenblick wahr, in welchem dieselbe zu dem Diamantstrich gelangt. Man schiebt alsdann den Wagen rasch rechts, damit das untere Ende der Saugröhre genau über den Hals der Flasche zu stehen kommt. Man öffnet alsdann den Lufthahn und läßt alle Normalauflösung in die Flasche laufen, wobei man es vermeidet, den letzten Tropfen hineinfallen zu lassen, der übrigens erst lange Zeit nach der Ausleerung der Saugröhre sich ablöst. Man verschließt die Flasche wieder und bringt sie nun in den Schüttelapparat, befestigt sie in demselben mittelst eines kleinen hölzernen Keiles und setzt jenen in Bewegung. Nach dem Verlauf von ungefähr 1½ Minute ist das Chlorsilber gewöhnlich gefällt und die Flüssigkeit klar. Man gießt alsdann mittelst einer kleinen Saugröhre eine Gramme von der Zehentauflösung hinzu, welche durch einen Strich angedeutet ist. Diese Gramme stellt ein Tausendtel Silber dar. Entsteht auf der Oberfläche der

*) Diese Saugröhre muß 100 Gr. destillirtes Wasser enthalten, wenn sie bis zum Diamantstriche gefüllt ist. Wenn man die Operationen beginnt, so muß man eine Saugröhre mit Normalauflösung weggießen, indem der Theil derselben, welcher in der Nacht darin enthalten war, sich während der Nacht concentriren mußte, wodurch ein etwas geringerer Gehalt, als der wirkliche, veranlaßt wurde.

Flüssigkeit eine Wolke, so verschließt man die Flasche wieder; man klärt die Flüssigkeit mittelst des Schüttelapparates, setzt eine neue Gramme von der Zehentauflösung hinzu und wiederholt die Operationen so lange, bis daß weiter keine Veränderung in der Flüssigkeit vor sich geht. Wir wollen annehmen, daß 4 Grammen, welche 4 Tausendtel Silber bezeichnen, erforderlich gewesen seien, um zu diesem Zwecke zu gelangen, so ist es klar, daß wir das letzte hinzugefügte Tausendtel abziehen müssen, weil es nichts bewirkt hat. Es bleiben uns daher noch 3 Tausendtel; allein man kann annehmen, daß das dritte Tausendtel zu stark sei und daß, wenn man davon die Hälfte nähme, man der Wahrheit weit näher kommen würde. Wir erlangen daher als letztes Resultat 2½ Tausendtel. Haben wir nun keine Correction des Gewichts zu machen, so ist es klar, daß wenn man von dem Gehalt von 896,86 ausgeht, wozu nun 2,50 Tausendtel kommen, man 899,36 erhält. Nun haben wir aber 1000 Tausendtel Silber in der Probe von 1115, welches uns 1002,50 feines Silber gibt. Um daher diese Differenz wegzubringen, machen wir folgende Proportion:

$$1115 : 1002{,}50 = 1000 : x = 899{,}10$$

Das, der Probe unterworfene Stück hat daher einen Gehalt von 899,10, wenn die Flüssigkeit eine Temperatur von 10° C. und wenn die damit angestellte Probe bewiesen hat, daß sie bei diesem Grade genau eine Gramme reines Silber fälle. Beide Umstände zeigen sich aber selten und man ist daher genöthigt gewesen, eine Correctionstabelle für die Proben nach der Temperatur zu machen, so wie auch auf der andern Seite Rechenschaft über die Differenz zu geben, welche die Flüssigkeit bei der entscheidenden Probe darbot. Wenn dieselbe ½ Tausendtheil durch das Salz fällt, so müßte man ½ von der Probe ab-

ziehen; fällt sie dagegen diese Quantität durch das salpetersaure Silber, so müßte man ½ hinzufügen. Wenn das in die Flüssigkeit gesenkte Thermometer, statt 20° C. anzugeben, nur 16° angibt, so müßte man die Tabelle in Rath nehmen (siehe am Ende des Capitels), welche einen Zusatz von 0,50 Tausendtheilen angeben wird. Endlich wird man beide Umstände mit einander in Uebereinstimmung bringen, denn wenn z. B. die, durch die Zehentauflösung gefällte Flüssigkeit einen Abzug von 0,75 von der Probe angäbe und die Temperatur von 12° einen Zusatz von 0,75 erforderlich machte, so würde die Correction schon gemacht sein und die erste, nach gemachter Correction gefundene Zahl würde der Gehalt des Stückes sein. (Siehe die 5. Bemerkung am Ende des Capitels.)

Es könnte der Fall sein, daß der Theil der Zehentauflösung, der 1 Tausendtheil Silber darstellt, bei dem dritten oder bei dem vierten Zusatze auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine leichte Trübung veranlaßte. Die Erfahrung wird alsdann angeben, ob man die Operation fortsetzen, oder das Präzipitat auf ½ oder auf ¼ Tausendtel des Präzipitats abschätzen müsse, wenigstens wenn es nicht so leicht ist, daß man nur das vorhergehende Tausendtel zu bestimmen braucht, in welchem Falle das letztere zugesetzte Tausendtel abgezogen wird.

Wenn die erste Gramme der, der Probe hinzugesetzten Zehentauflösung keine Veränderung hervorbrächte, so würde der Gehalt des Stückes unter 896,86 betragen, angenommen, daß die Flüssigkeit richtig und von 20° Temperatur sei. Um zu wissen, wie viel der Gehalt unter der obigen Angabe sei, zerstört man die erste Gramme von der der Probe hinzugesetzten Zehentauflösung mittelst einer Gramme salpetersauren Silbers, dessen Zubereitung wir angegeben haben, und nachdem ein Umrühren erfolgt ist,

setzt man eine neue Gramme hinzu und fährt fort, bis daß keine Veränderung bei der Flüssigkeit erfolgt. Wir wollen annehmen, daß nach Neutralisation der ersten Gramme noch drei erforderlich gewesen seien, um zu diesem Resultate zu gelangen, so macht man die folgende Proportion:

$$1115 : 997 = 1000 : x = 894{,}16$$

Nach der Temperatur und der Beschaffenheit der Flüssigkeit macht man an der letzten Zahl die nöthigen Correctionen, wenn sie erforderlich sind. Da die Anwendung des salpetersauren Silbers Flüssigkeiten gibt, die im Allgemeinen schwierig klar werden, so ist es rathsam, die Probe noch einmal wieder anzufangen, indem man die Legirung auf 5 oder 6 Tausendtheile unter dem ersten angenommenen Gehalt berechnet und so, daß man weiter keine Salzzehentauflösung anzuwenden braucht. Wenn bei dieser neuen Operation von der Legirung 1120 Tausendtheile statt 1115 genommen worden sind, so geht man alsdann von dem Gehalt von 892,85 aus, welcher die folgende Proportion gibt:

$$1120 : 1000 = 1000 : x = 892{,}85$$

und wenn man 2 Tausendtheile Salzauflösung nöthig gehabt hätte, um diese letztere Probe zu vollenden, so erlangt man den Gehalt, indem man die folgende Proportion aufstellt und indem man stets bei diesem Gehalt die angegebenen Correctionen für die Flüssigkeit und seine Temperatur macht:

$$1120 : 1002 = 1000 : x = 894{,}64.$$

Von der Silberprobe auf dem nassen Wege, bei Anwendung des Gewichts.

Eine gute Wage, die leicht 5 Tausendtheile angibt und auf der man 300 bis 400 Grammen wiegen kann, zwei Büchsen mit Gewichten, von denen die eine die Gewichte von 500 bis 1 Gramme und

ie andern die von einer Gramme bis zu 5 Tausend-
heilen enthält, ein Gießglas (Burette), welches un-
efähr 120 bis 130 Grammen destillirtes Wasser ent-
alten kann, und das seiner ganzen Länge nach eine
leine Röhre hat, welche unten mit dem Glase in
Verbindung steht und oben gekrümmt ist, so daß die
lüssigkeit Tropfen für Tropfen ausgelassen werden
ann; dies sind die einzigen Instrumente, welche man
u den Silberproben auf dem nassen Wege, dem Ge-
icht nach, bedarf. Es sind diese Proben noch schär-
er, als die dem Volum nach angewendeten und
ürden vorzuziehen sein, wenn die langsamen Ope-
ationen der Wage, sie nicht unanwendbar bei einer
ortgesetzten Arbeit machten. Wir beschreiben das
Verfahren daher nur als Mittel der Verification und
enn man nur zwei oder drei Silberproben zu ma-
hen hat.

Die folgenden Data bilden die Basis des Ver-
ahrens:

1) Hundert Grammen von der Normalflüssigkeit
nüssen genau 2 Grammen reines Silber fällen.

2) Die Zehentauflösung besteht aus einem Theil
er Normalflüssigkeit und aus neun Theilen destillir-
en Wassers.

3) Das salpetersaure Silber besteht aus 2 Gr.
Silber, welches in der möglichst geringsten Quantität
Salpetersäure, welche mit so viel Wasser verdünnt ist,
daß die Flüssigkeit eine Kilogr. beträgt, aufgelöst ist.

4) Die Probe besteht fortwährend aus zwei
Grammen, der Gehalt sei, welcher er wolle.

Hier gibt es keine Correction für die Tempera-
tur zu machen und noch viel weniger eine für das
Gewicht, obgleich man 2 Gr. Legirung statt 1 Gr.
anwendet, weil alle Flüssigkeiten doppelt sind und der
Gehalt natürlich auf die Einheit zurückgeführt wird.
Die einzige zu machende Correction bezieht sich auf

den Gehalt der Normalflüssigkeit, den man stets r
sehr schwierig richtig erhält. Wenn zwei Gramm
vollkommen reines Silber zur vollständigen Fällu
nicht allein 100 Gr. Normalflüssigkeit, sondern a
noch ½ Tausendtheil von der Zehentauflösung erforde
so muß man dieses ½ Tausendtheil von dem gefun
nen Gehalt abziehen, oder es hinzufügen, wenn
dem entgegengesetzten Falle die Probe, statt ½ T
sendtheil durch die Zehentauflösung zu fällen, di
Quantität durch das salpetersaure Silber fällte.

Zur Erleichterung der Ausführung einer solc
Probe wollen wir eine solche Operation beschreib

Die zwei Grammen der Legirung, deren Geh
entweder genauer oder annähernd bestimmt ist, w
den in 10 Grammen reiner Salpetersäure in ei
Flasche aufgelöst, deren Oeffnung etwas größer
als die der kleinen Flaschen mit eingeschmirgel
Stöpseln, deren man sich zu den Proben auf d
nassen Wege, dem Volum nach, bedient. Man
darauf das, bis zum Nullpunkte mit Normalflüssig
angefüllte und äußerlich gehörig abgewischte Gieß
auf die Schale der Wage, auf der es mittelst ei
Ringes erhalten wird, der etwas unterhalb des En
von dem Arme sitzt. Darauf tarirt man das Glas
genau mittelst kleiner Bleistückchen und nachdem
Gleichgewicht vollkommen hergestellt worden ist,
man ein Gewicht von 100 Gr. auf die Seite
Maasglases und auf die entgegengesetzte Seite, d
Gehalte nach, ein Gewicht, welches sich diesem Geha
nähert, wobei man dahin sieht, sich darunter zu h
ten, damit man so viel als thunlich nicht mittelst
salpetersauren Silbers in die Höhe zu gehen brau

Wäre das, der Probe unterworfene Silber re
so wird man einsehen, daß es unnütz sein würde, a
der von dem Glase entgegengesetzten Seite ein G
wicht aufzulegen und daß es hinreichend sein wür

z. B. ungefähr 99,8 Gr. von der Flüssigkeit aufzusetzen, um sich nur überzeugen zu brauchen, daß es wirklich ganz rein sei und zwar durch den Zusatz von einer Quantität der Zehentauflösung, welche die zur Probe erforderlichen 2 Tausendtheile darstellt.

Wir wollen annehmen, daß die, der Probe unterworfene Legirung einen Gehalt von 901 Tausendtheilen habe. Man legt auf die Seite des Gießglases das Gewicht von 100 Gr., von welchem wir geredet haben und auf der andern Seite von 10,5 Gr. Man gießt darauf durch die gekrümmte Röhre von der Flüssigkeit in die Probe, wobei man sich von den Abtheilungen und von den Zahlen leiten läßt, die auf dem Glase eingegraben sind und wobei man nicht außer Acht läßt, daß z. B. die Zahl 6: 60 Gr. von der Flüssigkeit bezeichnet und den Gehalt von 600 Tausendteln darstellt; die Zahl 9: 90 Gr. der Auflösung und 900 Tausendtel u. s. w. Wir wollen daher annehmen, daß man von der Auflösung in die Probe gegossen habe und man dahin gelangt sei, das Gleichgewicht mit 100 Gr. auf der Seite des Gießglases, so wie mit 10,5 Gr. auf der entgegengesetzten Seite herzustellen. Indem man die letztere Größe von ersterer abzieht, so ist es klar, daß man der Probe 89,5 Gr. von der Flüssigkeit zugesetzt habe. Dies gibt, mit 10 multiplicirt, einen Gehalt von 895; allein da der Gehalt der Legirung 901 Tausendtel beträgt, so könnte man fortfahren, wobei man sich erinnern muß, daß jeder aus der gekrümmten Röhre entweichende Tropfen, 1 Decigr. wiegt und 1 Tausendtheil darstellt. Man könnte daher in dem vorliegenden Falle der Probe vier Tropfen zusetzen, die sich leicht abtröpfeln und zählen lassen, indem man das Gießglas etwas zur Seite neigt. Man wägt es darauf wieder mit sehr großer Sorgfalt. Hat die ganze, in die Probe gebrachte Flüssigkeit 89,9 oder 899 Tausendtheile, so

klärt man die Flüssigkeit ab und setzt mittelst einer kleinen graduirten Saugröhre von der Zehentauflösung eine, 1 Tausendtheil darstellende Quantität zu. Alsdann fährt man mit der Probe fort, wie weiter oben bei der Silberprobe auf dem nassen Wege, dem Volum nach, angegeben worden ist. Sind daher 2½ Tausendtel zur Beendigung der Operation erforderlich gewesen, so setzt man sie dem Gehalt von 899 zu, welches 901,50 gibt, also eine Differenz von ½ Tausendtel gegen den bekannten Gehalt von 901, wenn die Beschaffenheit der Flüssigkeit es nicht erforderlich macht, ½ Tausendtel abzuziehen.

Anmerkungen.

1) Das zum Probiren der Auflösung angewendete Silber muß chemisch rein sein und nachdem es zu dünnen Blättchen ausgewalzt worden, müssen diese abgekratzt werden, um von ihrer Oberfläche das Fett fortzuschaffen, welches die Walzen zuweilen darauf absetzen. Man kann nicht genug Sorgfalt auf diese Operation verwenden, von welcher ein großer Theil der Genauigkeit der übrigen abhängt.

2) Um die Anwendung zweier Reagentien bei der Probe zu vermeiden, muß man dieselbe mit einer aus 1005 reinem Silber und 100 Kupfer bestehenden Auflösung anstellen. In diesem Falle braucht man nur die Salzzehentauflösung anzuwenden. Die Probe wird dann immer die zu machende Correction angeben; denn erhält man statt 1005 nur 1004, so muß man allen Proben 1 Tausendtheil zusetzen und dieses Quantum abziehen, wenn man 1006 findet.

3) Um den Gehalt der Auflösung und die zu machenden Correctionen zu bestimmen, muß man stets die Salz- und die Silberzehentauflösung anwenden, wenn man zu der Probe nicht 1000 Silber genom-

men hat. Man muß die Proben auch doppelt anstellen, bis sie vollkommen übereinstimmen.

4) Wenn nach mehrern Rectificationen die Normalflüssigkeit dem Richtigen sehr nahe ist, so wird sie wohl durch beide Reagentien gefällt; in diesem Falle sind bei gefundenen Gehalten weiter keine Correctionen zu machen.

5) Man muß es zur Bestimmung des Gehaltes vermeiden, das salpetersaure Silber anzuwenden, weil sich mit diesem Reagens die Flüssigkeiten nur sehr schwer und zuweilen gar nicht klären; man darf es nur in dem Falle, daß Annäherungen hinreichend sind, benutzen. Es ist besser, die Probe wieder anzufangen, deren Gehalt zu hoch angegeben worden ist und dann ein größeres Quantum zu nehmen, so daß man nur die Salzzehentauflösung anzuwenden braucht.

6) In dem Maase, als die Normalflüssigkeit wegen ihres täglichen Gebrauches, mehr in dem Cylinder herabgeht, verdunstet sie und concentrirt sich merklich. Es ist daher zweckmäßiger, sie täglich zu untersuchen, als die Correctionstabelle für den Temperaturunterschied anzuwenden, weil dieselbe durch den, sogleich anzugebenden Umstand unzureichend wird.

7) Es folgt aus der obigen Bemerkung, daß es unnöthig wird, die Normalflüssigkeit bei ihrer Bereitung auf eine Temperatur von 20° zu bringen, weil es unmöglich ist, sowohl ihre Rectification, als auch die Correction zu machen, welche weit sicherer werden, wenn man die Auflösung täglich probirt.

8) Mit einiger Geschicklichkeit kann man bis 3 Tausendtel von der Zehentauflösung nach einander zusetzen, wenn das 1ste Tausendtheil reichlich scheint, allein nie mehr, denn man würde den Nachtheil haben, den Gehalt zu übersteigen und salpetersaures Silber, welches in diesem Falle stets ein schlechtes

Reagens ist, anwenden oder diese Probe wieder anfangen zu müssen.

Das was wir hier sagen, bezieht sich auf die sehr nahe bestimmten Proben, die man beendigt; denn bei den nur annähernd festgestellten Proben kann man bis 10 oder bis 20 Tausendtheile zusetzen.

9) Wenn beim Fällen der Saugröhre die Normalflüssigkeit bis zu dem Lufthahne gelangt ist, so hält das untere Ende der Röhre einige Secunden einen Tropfen von der Flüssigkeit zurück, während das Ganze schon in die Flasche getreten ist; man muß daher die Vorsicht anwenden und nicht eher an dem Wagen rühren, als bis sich dieser Tropfen abgelöst hat.

Häufig bleibt in diesem Falle auch etwas von der Flüssigkeit in der Röhre der Pipette zurück, so daß, nachdem man die Normalflüssigkeit nivellirt und den Lufthahn geöffnet hat, sie sich ablöst und mit der Probe verbindet, wodurch wenigstens ein geringer Irrthum verursacht wird. Wenn dieser Fall vorkommt, so muß man die Auflösung dieser Saugröhre weggießen.

10) Die Nothwendigkeit, das Gewicht nach dem Gehalt zu verändern, kann als eine der geringen Unbequemlichkeiten angesehen werden, die oft mit den besten Dingen verbunden sind. Man hat Versuche gemacht, um die Quantität der Probe stets auf eine Gramme zurück zu führen, der Gehalt möge sein, welcher er wolle. Die Versuche bestehen darin, in die Auflösung einer Gramme von der annähernd bestimmten Legirung so viel aufgelöstes Silber hinzu zu thun, daß das Quantum ungefähr 1000 Tausendtel beträgt, welche diese Menge ungefähr auf 1000 Tausendtel bringt. Wir beschreiben das Verfahren jetzt.

Bereitung des salpetersauren Silbers. Man thut in einen sorgfältig tarirten Ballon, der

etwas mehr als ein Liter enthält, 10 Grammen Silber, die aus Silberchlorür reducirt worden sind und löst dieselben im Marienbade in ungefähr 36 Gr. Salpetersäure von 32° auf. Nachdem die Auflösung vollendet ist, gießt man, um die Krystallisation zu vermeiden, eine gewisse Quantität destillirtes Wasser hinzu. Nachdem die Auflösung vollständig kalt geworden ist, bringt man den Ballon auf die Schale einer guten Wage, die mit Leichtigkeit 1 Decigramme angibt. Man setzt die Tara von dieser auf die entgegengesetzte Schale, setzt dazu das Gewicht von 1 Gr. und stellt mittelst destillirten Wassers das Gleichgewicht her. Man bewerkstelligt dies sehr leicht, indem man die letzten Quantitäten Wasser mittelst einer kleinen Saugröhre von bekanntem Inhalt zusetzt. Die 1000 Gr. von der erlangten Auflösung werden daher 10 Gr. reines Silber aufgelöst enthalten, 100 Grammen demnach 1 Gramme, 10 Gr. 100 Tausendtel u. s. f. Indem man nun die Saugröhren, in einer gegebenen Temperatur, mit dieser Auflösung aicht oder visirt, so daß man 1, 2, 5, 10, 20 und mehr Grammen erlangt, den Tropfen, welcher stets in dem Ende der Saugröhre zurück bleibt, nicht mit eingerechnet, erlangt man ein Mittel, zu der Auflösung 10, 20, 50, 100, 200 und noch mehr Tausendtel Silber hinzu zu thun. Der Theil der Röhre, an welchem sich die Diamantstriche befinden, muß eng sein.

Wir wollen annehmen, man habe eine Legirung von Silber und Kupfer, deren genauen Gehalt man bestimmen wolle, und die bis 860 Tausendtel genähert worden. Man wiegt 1 Gramme davon ab und löst sie im Marienbade in 5 Gr. reiner Salpetersäure von 32° auf. Nachdem die Auflösung vollendet worden ist, setzt man mittelst der Saugröhre von 10 Gr. zuvörderst 100 Tausendtheile Silber zu, indem man da-

hin sieht, daß das salpetersaure Silber vor seiner Anwendung dieselbe Temperatur erlangt, in welcher die Saugröhre visirt worden ist. Darauf setzt man mittelst der Saugröhre von 5 Gr. 50 Tausendtheile zu. Diese 150 Tausendtel von 1000 Tausendtheilen Silber, welche das Deciliter Normalauflösung stets fällt, abgezogen, lassen einen Gehalt von 850, den man auf der Tafel anschreibt. Nachdem nun die Normalflüssigkeit aus der Saugröhre in die Flasche gethan und die Flüssigkeit durch Schütteln klar gemacht ist, setzt man die Probe wie gewöhnlich fort, indem man nach und nach die Tausendtheile von der Zehentauflösung zusetzt, bis daß das letzte Tausendtheil weiter keine Veränderung in der Flüssigkeit veranlaßt und die Probe wird dadurch geendigt, daß man die Tausendtheile zu dem an die Tafel geschriebenen Gehalte zusetzt. Die einzige zu machende Correction wird die sein, welche die Normalflüssigkeit betrifft, welche jeden Tag geprüft werden muß.

11) Es ist unerläßlich, die Proben zu schütteln, um rasch zu verfahren. Das erste Mal, daß die Probe von 900 diese Operation erleidet, erfordert sie nur eine Minute, um klar zu werden; allein diese Zeit nimmt in dem Maase zu, wie die successiven Zusätze der Zehentauflösung.

Eine Probe von 900 Tausendtheilen, die sich selbst überlassen ist, nachdem man das Deciliter Normalauflösung hinzugesetzt hat, wird erst nach Verlauf von 4 Stunden klar.

Die Proben mit feinem Silber erfordern mehr Zeit, um klar zu werden, als die Proben mit legirtem Silber.

12) Unlängst wurde dem **Bureau de garantie** zu Paris eine Silberbarre zur Probe vorgelegt, die 3 Tausendtel Gold enthielt und deren Gehalt an Silber ein Handelswardein zu 990 Tausendtheilen, ein

anderer zu 995 Tausendteln angegeben hatte. Herr Gay-Lussac übertrug die Sache Herrn Besseyre zur Entscheidung, und zahlreiche, mit der größten Sorgfalt von ihm angestellte Versuche gaben auf nassem Wege 996,5 Tausendtel als den Silbergehalt der Barre. Rechnet man zu dieser Silbermenge die 3 Tausendtheile Gold hinzu, so wäre die Quantität der in dieser Barre enthaltenen edlen Metalle 999,5 Tausendtel. Demnach bliebe also nur ½ Tausendtheil für das, mit diesen beiden Metallen gewöhnlich verbundene Kupfer übrig.

Dieses Resultat zog die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich, denn man hatte das im Handel vorkommende Feinsilber nie von einem so hohen Grad von Reinheit, und 997 bis 998 Tausendtel übersteigen sehen.

Andrerseits gab die Abtreibung auf der Capelle, welcher die Barre unterworfen wurde, um die darin enthaltene Menge Gold zu bestimmen, nicht mehr als 990 Tausendtel Silber, während auf nassem Wege 996,5 Tausendtel gefunden worden war. Diese Resultate stimmen mit denen überein, welche die beiden Handelswardeine erhielten, wovon der eine, wie mit Gewißheit dargethan worden ist, auf nassem Wege, der andere auf der Capelle den Versuch gemacht hatte.

Ueberrascht von einer so großen Verschiedenheit in den Resultaten, über die nicht der geringste Zweifel mehr zu erheben war, entschloß sich Herr Gay-Lussac, den Grund derselben aufzusuchen. Nach einigen Versuchen, die übergangen werden, entdeckte er, daß dieser Umstand von der Gegenwart des Queckſilbers in der Barre herrühre; und in der That fand er, daß, wenn er 0,005 Grammen Queckſilber zu einer Gramme Silber that, diese beiden Metalle in Salpetersäure auflöste und mit Seesalz niederschlug, dann der Gehalt an Silber sich um ungefähr 4 Tausendtheile vermehrt hatte. Durch diesen synthetischen

Versuch aufmerksam gemacht, setzte er nun 50 Grammen von der Silberbarre in einer kleinen Porzellanretorte einer sehr hohen Temperatur aus, und erhielt kleine, dem bloßen Auge schon sichtbare Queckſilberkügelchen. Die Ursache der Verschiedenheit dieser durch die beiden Methoden erhaltenen Gehalte war also bekannt und es blieb nur noch übrig, sie zu corrigiren, um auch auf nassem Wege mit aller der Sicherheit zu operiren, welche diese Methode durch den angeführten unerwarteten Umstand verloren zu haben schien. Denn wenn auch das, im Handel vorkommende Silber nur sehr selten Queckſilber enthält, so genügt doch dieser eine Fall schon, den Probirer aufmerksam zu machen, und ihm ein gerechtes Mißtrauen einzuflößen

Anfangs dachte Herr Gay-Luſſac, daß ohne Zweifel das Queckſilber nicht vollkommen oxydirt worden sei und sich dann, wie das Silber, als unlösliche Chlorverbindung niederschlüge; aber ein Versuch mit reinem Silber, dem er 6 Tausendtel Queckſilber hinzufügte und zwar dieses vollkommen durch Salpetersäure oxydirte, gab ihm 1005 statt der 1000 Theile Silber, die er eigentlich hätte erhalten sollen; ein Resultat, welches den Beweis liefert, daß sich das Queckſilber mit dem Silber niedergeschlagen hatte.

Darauf vermuthete er, es möchte das Queckſilber, obschon es in der höchsten Oxydationsstufe vorhanden wäre, sich doch zur niedrigsten im Augenblicke der Fällung reduciren und zwar durch die salpetrige Säure, die sich bei Auflösung des Silbers in Salpetersäure bildet. In Folge dessen fügte er zu einer Auflösung von 1 Gr. reinem Silber und 0,006 Gr. Queckſilber mineralisches Chamäleon oder mangansaures Kali so lange, bis es entfärbt war, und selbst im geringen Ueberschuß hinzu; aber das Resultat war nicht befriedigend und der Gehalt an Silber fiel um ungefähr 0,005 zu hoch aus. Es blieb ihm also

nichts übrig, als Mittel aufzusuchen, die zur Erkennung von sehr kleinen Mengen Queckſilber, wenn es ſich im Silber befindet, dienen können; und er war glücklich genug, ein ſolches in dem Verhalten des Chlorſilbers im Lichte, je nachdem es rein oder mit Queckſilber verunreinigt iſt, aufzufinden.

Bekanntlich bläut ſich das Chlorſilber um ſo ſchneller, je intenſiver das Licht iſt, dem es ausgeſetzt wird; es färbt ſich ſelbſt ſehr merklich und ſchnell, wenn es dem, in einem Zimmer zerſtreuten Lichte ausgeſetzt wird. Enthält das Chlorſilber 4 bis 5 Tauſendtheile Queckſilber, ſo bläut es ſich nicht mehr und bleibt matt weiß; bei Gegenwart von 3 Tauſendteln Queckſilber iſt auch noch keine merkliche Färbung ſichtbar und bei 2 Tauſendteln Queckſilber iſt ſie nur ſchwach (dies gilt nämlich alles, wenn zerſtreutes Licht darauf fällt), aber bei 1 Tauſendtel iſt ſie bei weitem ſtärker, jedoch deſſen ungeachtet weniger intenſiv, als dies bei dem reinen Queckſilber der Fall iſt. Wenn nur ½ Milligr. Queckſilber dabei iſt, ſo fällt die Färbung wenig in die Augen und iſt nur bei ſehr ſchwachem Lichte merklich.

Aber man kann auch dann noch, wo zu kleine Mengen von Queckſilber durch die Farbenveränderungen, die ſie auf Chlorſilber hervorbringen, nicht mehr wahrgenommen werden können, dieſe durch einen ziemlich einfachen Concentrationsprozeß ſehr ſichtbar machen. Man löſt nämlich 1 Gramm Silber, von dem vorausgeſetzt wird, daß es ½ Milligr. Queckſilber enthalte, auf und ſchlägt nur ¼ davon nieder; indem man z. B. nur ¼ von der Kochſalzauflöſung hinzufügt, die nöthig geweſen wäre, um ſie vollkommen niederzuſchlagen. Verfährt man auf dieſe Weiſe, ſo erhält man ½ Milligr. Queckſilber in einer viermal kleinern Menge Chlorſilber und es iſt dann daſſelbe, als wenn man ſämmtliches Chlorſilber niedergeſchlagen

hatte, und bei diesem eine viermal größere, oder 2 Tausendtel Grammen gleiche Menge Quecksilber sich befunden hatte. Wendet man 2 Grammen Silber an und schlägt mit Kochsalz nur den vierten Theil davon nieder, so würde dieser Niederschlag sich im Verhältniß zu Chlorsilber also verhalten, als wenn es 4 Tausendtel Quecksilber enthielte. Dieser Versuch läßt sich in 5 Minuten beendigen, weil man sich eine genaue Wägung ersparen kann; und Herr Gay-Lussac hat auf diese Weise noch die Gegenwart von 1 Decimilligramme Quecksilber im Silber aufgefunden.

Nicht überflüssig möchte es für diejenigen sein, welche dieses Experiment etwa wiederholen wollten, hinzuzufügen, daß die beste Methode, sehr kleine Mengen Quecksilber unter Silberauflösung zu mischen, darin besteht, ein kleines Quecksilberkügelchen zu wiegen, es in Salpetersäure aufzulösen und diese Auflösung so lange mit Wasser zu verdünnen, bis sie eben so viel Cubikcentimeter beträgt, als das Kügelchen Milligramme wiegt; in diesem Falle wird demnach jeder Cubikcentimeter, den man mit einer Pipette herausnimmt, ein Milligramm Quecksilber enthalten. Enthielt eine zur Untersuchung vorgelegte Silberbarre eine merkbare Menge Quecksilber, z. B. 1 Tausendtel, so wäre in diesem Falle die Untersuchung auf nassem Wege nicht anzustellen, oder müßte wenigstens mit dem Resultate, das man auf der Capelle erhielte, verglichen werden. Dies ist ohne Zweifel eine Inconvenienz; aber der Verlust an Quecksilber, den man dann haben könnte, ist so unbedeutend, daß er gar nicht in Betracht kommt in Bezug auf die der Coupellation gewöhnlich anhängenden Mängel; und Herr Gay-Lussac ist von dieser Wahrheit so überzeugt, daß er nichts desto weniger fortfahren wird, sich der Untersuchung auf nassem Wege zu bedienen, da sie noch alle nur wünschenswerthe Genauigkeit gewährt.

Außer durch Farbenveränderung des Chlorsilbers bei Anwesenheit des Queckſilbers, wird die Gegenwart des letztern noch dadurch erkannt, daß nach dem Umſchütteln der Flüſſigkeit dieſelbe nur ſchwer wieder klar wird; aber er gibt wenig auf dieſe Eigenthümlichkeit, weil es zu ſchwierig wird, dieſelbe auch dann zu bemerken, wenn das Silber nur 1 oder 2 Tauſendtel Queckſilber enthält.

Auch ſuchte er die Gegenwart des Queckſilbers im Silber noch dadurch zu entdecken, daß er 1 Gramm vom Letztern im Muffelofen in einem kleinen Tiegel mit Ruß erhitzte, um die Verflüchtigung des Silbers zu vermeiden; aber er hatte ſich in ſeiner Erwartung getäuſcht, denn nach 2ſtündigem Feuer hatte ſich das Gewicht des Silbers um ein ſehr Beträchtliches vermehrt. Bei einem andern Verſuche der Art betrug dieſer Gewichtsüberſchuß ſogar noch über 30 Milligrammen. Am Schluſſe dieſer Abhandlung muß noch hinzugefügt werden, daß kein Metall außer dem Queckſilber die Eigenſchaft hat, den wahren Gehalt an Silber in einer Probe ungewiß zu machen. Zur Zeit, als er dieſe Verfahrungsweiſe bekannt machte, hat er mit einer großen Menge Metalle, wie Eiſen, Zink, Kupfer, Blei, Nickel, Kobalt, Wismuth u. ſ. w. Verſuche angeſtellt; aber er hatte es — ohne Zweifel von der Idee eingenommen, daß Silber nach dem Schmelzen kein Queckſilber mehr enthielte und letzteres auch ſehr leicht lösliches Chlorid bildete — unterlaſſen, daſſelbe einem Verſuche zu unterwerfen.

Tabelle

über die, unter und über den Temperaturen von 20
zu machenden Correctionen.

Hunderttheilige Grade.		
5	0, 74	Dem gefunden Gehalt zuzusetze de Tausendtheil
6	0, 76	
7	0, 79	
8	0, 80	
9	0, 80	
10	0, 79	
11	0, 77	
12	0, 75	
13	0, 71	
14	0, 67	
15	0, 60	
16	0, 50	
17	0, 39	
18	0, 26	
19	0, 14	
20	0, 00	
20	0, 00	Von dem gefu denen Gehalte a zuziehende Ta sendtheile.
21	0, 18	
22	0, 38	
23	0, 56	
24	0, 75	
25	0, 95	
26	1, 15	
27	1, 38	
28	1, 60	
29	1, 81	
30	2, 03	

Tabelle zu dem Probiren der französischen Münzen

(in den Grenzen).

Gewicht der Probe 1115; correspondirender Gehalt 896,86.

Steigender Gehalt.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	896,86	897,75	898,65	899,55	900,44	901,34	902,24	903,13	904,03	904,93	905,82
0,25	897,08	897,98	898,87	899,77	900,67	901,56	902,46	903,36	904,26	905,15	906,05
0,50	897,30	898,20	899,10	900,00	900,89	901,79	902,69	903,58	904,48	905,38	906,27
0,75	897,53	898,43	899,32	900,22	901,12	902,01	902,91	903,81	904,70	905,60	906,50

Tabelle zu dem Probiren der französischen Münzen

(außer den unten stehenden Grenzen).

Gewicht der Probe 1120; correspondirender Gehalt 892,85.

Steigender Gehalt.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	892, 85	893, 75	894, 64	895, 53	896, 42	897, 32	898, 21	899, 10	900, 00	900, 89	901, 78
0. 25	893. 08	893. 97	894. 86	895, 75	896, 65	897, 54	898, 43	899, 33	900, 22	901, 11	902, 00

(in den Grenzen).

Gewicht der Probe 1056; correspondirender Gehalt 946,96.

Steigender Gehalt.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	946, 96	947, 91	948, 86	949, 81	950, 75	951, 70	952, 65	953, 59	954, 54	955, 49	956, 43
0, 25	947, 20	948, 15	949, 10	950, 04	950, 99	951, 94	952, 88	953, 83	954, 78	955, 68	956, 62
0, 50	947, 44	948, 39	949, 33	950, 28	951, 23	952, 17	953, 12	954, 07	955, 01	955, 96	956, 91
0, 75	947, 67	948, 62	949, 57	950, 52	951, 46	952, 41	953, 36	954, 30	955, 25	956, 20	957, 14

Tabelle zu dem Probiren der in Frankreich fabricirten Medaillen

(außer den unten stehenden Grenzen).

Gewicht der Probe 1060; correspondirender Gehalt 943,39.

Steigender Gehalt.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	943, 39	944, 33	945, 28	946, 22	947, 16	948, 11	949, 05	950, 00	950, 94	951, 88	952, 83
0, 25	943, 63	944, 57	945, 51	946, 46	947, 40	948, 34	949, 29	950, 23	951, 17	952, 12	953, 06
0, 50	943, 86	944, 81	945, 75	946, 69	947, 64	948, 58	949, 52	950, 47	951, 41	952, 35	953, 30

Gewicht der Probe 1085; correspondirender Gehalt 921,65.

Steigender Gehalt.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	921,65	922,58	923,50	924,42	925,34	926,26	927,18	928,11	929,03	929,95	930,87
0,25	921,88	922,81	923,73	924,65	925,57	926,49	927,41	928,34	929,29	930,18	931,10
0,50	922,11	923,04	923,96	924,88	925,80	926,72	927,64	928,57	929,49	930,41	931,33
0,75	922,35	923,27	924,19	925,11	926,03	926,95	927,88	928,80	929,72	930,64	931,56

Tabelle zum Probiren der zu affinirenden Silberzaine.

Gewicht der Probe 1015; correspondirender Gehalt 985,22.

Steigender Gehalt.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	985,22	986,20	987,19	988,17	989,16	990,14	991,13	992,11	993,10	994,08	995,07	996,05	997,04	998,02	999,01	1000,00
0,25	985,46	986,45	987,43	988,42	989,40	990,39	991,37	992,36	993,34	994,33	995,32	996,30	997,29	998,27	999,26	"
0,50	985,71	986,69	987,68	988,66	989,65	990,64	991,62	992,61	993,59	994,58	995,56	996,55	997,53	998,52	999,50	"
0,75	985,96	986,94	987,93	988,91	989,90	990,88	991,87	992,85	993,84	994,82	995,81	996,79	997,78	998,76	999,75	"

Fünftes Kapitel.

Vom Probiren des platinhaltigen Silbers.

Die Proben des platinhaltigen Silbers würden durchaus keine Schwierigkeiten haben, wenn die Legirung nie mehr als ein Zehntel Platin enthielte und wenn sie stets aus diesen beiden Metallen bestände. Allein das Platin kann nicht allein ein Fünftel oder selbst ein Viertel der Legirung bilden, sondern sie ist auch selten frei von Kupfer und die Probe wird alsdann weit schwieriger, wegen der engen Verbindung, welche dies Metall mit dem Platin eingeht und besonders wegen der hohen Temperatur, welche die Legirung erfordert, um im Fluß erhalten werden zu können, sobald das Platin in einem bedeutenden Verhältnisse darin vorhanden ist.

Das Verfahren, welches man beim Probiren der binären Legirungen von Silber und Platin anwendet, gründet sich auf die Eigenschaft der concentrirten Schwefelsäure, das Silber aufzulösen, ohne das Platin anzugreifen.

Die graue Farbe, die Härte und das specifische Gewicht des, mit Platin legirten Silbers sind Kennzeichen, an denen man das Vorhandensein dieses Metalles erkennt. Ist aber die Menge des Platins gering, so werden die physikalischen Eigenschaften des Silbers nicht merklich verändert und man muß alsdann das Vorhandensein dieses Metalles durch andere Mittel zu erkennen suchen. Es gehört dahin die Coupellirung, denn die platinhaltigen Silberproben blicken nicht, erfrieren, sobald die Regenbogenfarben erscheinen und geben matte Körper von graulichweißer Farbe und wenn viel Platin dari vorhanden ist, von rauher

Oberfläche. Da aber, bei 890 Feingehalt, die Probe 10 bis 15 Tausendtheile davon verbergen kann, ohne irgend eins von diesen Kennzeichen darzubieten, so muß man das Korn in der Salpetersäure von 22° und in der Wärme auflösen. Denn enthält es nur ½ Tausendtheil Platin, so wird die Säure fast schwarz und es setzt sich ein Pulver von derselben Farbe ab, jedoch so vertheilt, daß es unmöglich wird, es zu sammeln. Die geklärte Säure nimmt eine schwache gelbe Farbe an. Dieses Mittel ist ohne Widerrede das schärfste, welches man anwenden kann, um Platinatome in dem Silber aufzufinden; allein es muß dieser Operation eine Coupellirung vorangehen.

Hat man einmal das Platin erkannt, so muß man seinen Gehalt annähernd bestimmen, um zu erfahren, wie viel Blei zu einer vollständigen Affinirung erforderlich ist. Diese Quantitäten verändern sich nicht, der Gehalt mag sein, welcher er wolle, wenn das Platin nicht 80 Tausendtheile übersteigt. Dieselben sind durch viele Versuche bestimmt worden und sind dieselben, wie beim Silber (siehe Kapitel III.); allein da, über dieser Quantität, die Probe Kupfer und Blei zurückhält, und ein um so bedeutenderer Ueberschuß vorhanden ist, je mehr Platin in dem Silber vorkommt, so wird es nothwendig, bei dem gewöhnlich befolgten Verfahren zur Bestimmung des Silbergehaltes einige Veränderungen anzubringen.

Das Resultat von den folgenden vier Versuchen gibt diesen Ueberschuß folgendermaßen an:

	1. Legirung.	2. Legir.	3. Legir.	4. Legir.
Silber	0,800	0,750	0,700	0,650
Platin	0,100	0,150	0,200	0,250
Kupfer	0,100	0,100	0,100	0,100
	1,000	1,000	1,000	1,000

Diese vier Legirungen sind mit sieben Theilen Blei in derselben Temperatur abgetrieben, in welcher man die Silberproben gemacht hat und haben folgenden Ueberschuß gegeben:

Die erste . . .	7	Tausendtheile,
die zweite . . .	13	= =
die dritte . . .	30	= =
die vierte . . .	100	= =

Bei 200 Tausendtheilen und in der Temperatur der, im Münzprobirlaboratorium zu Paris angewendeten Oefen bleibt das Korn noch rund, bei 250 Tausendtheilen aber, d. h. wenn das Platin ein Viertel der Legirung bildet, war die Temperatur des vorderen Theiles der Muffel nicht mehr hinlänglich, um eine vierfache Legirung von Silber, Platin, Blei und Kupfer im Fluß zu erhalten; die Probe erstarrte, indem sie sich abplattete und behielt, wie wir an dem Ueberschuß der letzten Legirung ersahen, eine sehr große Quantität Blei zurück.

Wir unterscheiden daher drei Arten von platinhaltigen Silberproben: 1) Diejenigen, welche in der Gramme oder in 1000 Tausendtheilen nur 1 bis 80 Tausendtheile Platin enthalten. Für diese Proben müssen das Blei und die Temperatur dieselben sein, wie bei den gewöhnlichen Silberproben, bei gleichen Kupfermengen. 2) Die Silberproben, welche 90 bis 200 Tausendtheile Platin in der Gramme enthalten. Diese Proben bleiben rund (wenigstens in der gewöhnlicheu Temperatur des Muffelofens), behalten alsdann aber, wie wir sahen, Kupfer und Blei und müssen daher in einer höhern Temperatur, als die gewöhnlich angewendete, gemacht werden. Es ist alsdann am besten, die Proben in die Mitte des Muffelblattes zu stellen. 3) Zu der dritten Art von Proben rechnen wir endlich diejenigen, in denen das Platin ungefähr ein Viertel der Masse bildet. Diese

Proben müssen im hintern Theile der Muffel gemacht werden. Proben, die 3 bis 400 Tausendtheile Platin enthalten, muß man mit einer oder mit zwei Grammen Blei, im Hintergrunde der Muffel, nochmals abtreiben. Ohne diese doppelte Operation erhält man immer einen gewissen Ueberschuß und wenn er auch dadurch nicht gänzlich vermieden wird, so vermindert man ihn doch bedeutend.

Beschreibung des Verfahrens.

Zuvörderst bestimmt man auf eine oberflächliche Weise, zu welcher von den drei erwähnten Arten eine Probe gehört. Zu dem Ende treibt man mitten auf der Muffel eines sehr heißen Ofens 100 Tausendtheile von der Legirung mit einer Gramme Blei ab. Der Verlust wird ungefähr die Quantität des Kupfers und folglich auch die des zuzusetzenden Bleies angeben.

Nach dieser vorläufigen, mit einem Zehentel angestellten Probe wiegt man zwei Proben, eine jede von ½ Gramme ab. Die eine behandelt man wie eine gewöhnliche, die andere mitten unter der Muffel, wobei noch zu bemerken ist, daß zu der Probe von ½ Gramme nur die Hälfte des angegebenen Bleies erforderlich ist.

Wenn die, auf gewöhnliche Weise behandelte Probe, nachdem sie beendigt worden, sich abplattet, so enthält die Legirung wenigstens ¼ Platin und muß zu denen der dritten Art gerechnet werden.*) Man müßte alsdann eine neue halbe Gramme abwägen, sie im Hintertheile der Muffel abtreiben und das Korn nochmals, so heiß als möglich mit 2 Grammen Blei

*) Es ist wohl zu beachten, daß sich diese Erscheinungen auf die Temperatur beziehen, in der sie sich zeigen; es ist unerläßlich, daß die Probirer Syntheſen von diesen Legirungen machen, um sich Rechenschaft von der Temperatur ihrer Oefen zu geben.

durchgehen lassen, wenn das Silber mehr als ein Viertel an Platin zu enthalten scheint. Bleibt dagegen das Korn rund, so gehört die Probe zu den beiden ersten Klassen. Um zu erfahren, zu welcher von den beiden es gehört, wägt man die, mitten unter der Muffel abgetriebene Probe, hämmert sie dünn und behandelt sie, in zwei verschiedenen Malen, in einem kleinen Kolben, jede 10 Minuten lang, mit reiner Schwefelsäure und bei 66° Beaumé. Man sammelt das Platin auf dieselbe Weise, wie bei den goldhaltigen Silberproben, trocknet und glüht und wägt es dann. Uebersteigt die, auf diese Weise behandelte Probe nicht 80 Tausendtheile in der Gramme, so behandelt man sie wie eine gewöhnliche Silberprobe mit den, durch die vorhergehenden Operationen angedeuteten Bleimengen, wobei man die, in der Tabelle für die verschiedenen Silbergehalte angegebenen Quantitäten, oder vielmehr nur die Hälfte davon nimmt, da man alle Proben mit einer halben Gramme anstellt. Uebersteigt der Platingehalt 80 Tausendtheile, so führt man die Probe fast in der Mitte der Muffel aus.

Die gehörig abgetriebene Probe wird gewogen und ihr Gewicht gibt die Menge der Legirung von Silber und Platin an, wobei noch zu bemerken ist, daß die Proben, in Beziehung auf das Silber, nie ganz genau angestellt werden können, besonders die der dritten Klasse. Man legirt alsdann, indem man sich an die oberflächlich angestellte Probe hält, das Korn so mit Silber, daß dieses $\frac{2}{3}$ bildet. Diese Legirung wird in dem Hintergrunde der Muffel eines sehr heißen Ofens vorgenommen. Da die Legirung um so mehr Blei zurückhält, als dasselbe nur in Berührung mit Silber und Platin steht, so setzt man 100 Tausendtheile goldhaltiges Kupfer zu, treibt das Ganze mit $3\frac{1}{2}$ Grammen Blei ab und läßt das erhal-

tene Korn einige Minuten im Hintertheile der Muffel stehn. Nachdem es erkaltet worden ist, hämmert man es aus, wobei man es wiederholt ausglüht, walzt es zu einem ungefähr 1 Zoll langen Blech aus, glüht dasselbe wieder, rollt es auf und behandelt es in zwei verschiedenen Malen in einem kleinen Kölbchen mit reiner Schwefelsäure von 66° acht bis zehn Minuten lang, so wie es mit den goldhaltigen Silberproben mit Platingehalt geschieht, worüber wir weiter unten näher reden werden.

Bemerkungen.

1) Das Platin erscheint bei den verschiedenen Proben, nach der Scheidung mittelst der Schwefelsäure stets mehr oder weniger zertheilt.

2) Das, in einem gewissen Verhältnisse mit dem Korn, vor der Scheidung mit Schwefelsäure, legirte Gold gewährt den großen Vortheil, weit dehnbarere Körner und besonders Probirröllchen (Cornets) zu geben, die nicht zerbrechen; jedoch findet alsdann fast immer ein Platinverlust statt.

3) Man hat es versucht, das Verhältniß von 2 Theilen Silber gegen 1 Theil Gold und Platin zu vermindern, um den so eben angegebenen Nachtheil zu vermeiden und man hat für einige Legirungen hinlänglich gute Resultate erlangt; allein da diese neuen Mengen nach den Maasen verschieden sind, so ist es unmöglich ein Verfahren fest zu stellen. So fanden wir mit $1\frac{1}{4}$ Theile Silber, in einer Legirung von 100 Tausendtheilen Gold und 100 Tausendtheilen Platin, genau 200; dagegen mit demselben Verhältnisse, in einer Legirung aus 200 Tausendtheilen Gold und 200 Tausendtheilen Platin, erhielten wir einen Ueberschuß von 9 Tausendtheilen. Bei einer Wiederholung der Operation mit $1\frac{1}{2}$ Theilen Silber erhielten wir aber genau 400 Tausendtheile. Man darf daher wahrscheinlich nicht unter dieses Verhältniß kommen.

Sechstes Kapitel.

Von der Goldprobe.

Die Gegenstände derselben sind die Legirungen des Goldes mit dem Kupfer und man wird, nach dem was wir über die Coupellirung des Silbers gesagt haben, einsehen, daß, wenn diese Legirungen nur aus diesen beiden Metallen beständen, dieselben, wie die Silberlegirung, mit einer bestimmten Quantität Blei, auf einer Kapelle abzutreiben wären, um das reine Gold zu erhalten. Da aber diese Legirungen oft eine geringe Quantität Silber enthalten, die jedoch zu klein ist, um mit Vortheil abgeschieden zu werden, und beide Metalle nach der Coupellirung mit einander verbunden bleiben, so ist es nöthig, dem Abtreiben die Scheidung mittelst der Salpetersäure folgen zu lassen, welche auf die Eigenschaft begründet ist, daß die Säure das Silber auflöst, ohne das Gold anzugreifen. Diese Scheidung geschieht nie anders, als nachdem mit dem Golde, dessen Gehalt man bestimmen will und zwar im Augenblicke seiner Coupellirung, eine solche Quantität Silber verbunden ist, daß das Korn aus einer Legirung von 1 Theile Gold und 3 Theilen Silber besteht. Man nennt daher diese Operation die Inquartation; sie ist unerläßlich, um die Goldtheilchen zu theilen und die Auflösung der geringen, in der Legirung enthaltenen Silbermenge zu gestatten, weil sonst das Gold vorherrschen, das Silber bedecken und gegen die Einwirkung der Salpetersäure schützen würde. Dieses Verhältniß von drei Theilen Silber gegen einen Theil Gold ist durch die Erfahrung bestimmt worden, die auch gezeigt hat, daß ein stärkeres, so wie ein schwächeres gleich unzweckmäßig

ist. Das zur Inquartation angewendete Silber muß rein und besonders gänzlich frei von Gold sein, weil sonst die Legirung einen höhern Gehalt, als den erforderlichen haben würde. Das Kupfer kann ohne Nachtheil einige Tausendtheile Silber enthalten, jedoch nicht viel, damit auch hierdurch das angegebene Verhältniß nicht gestört werde.

Man sieht aus dem Obigen, daß es doppelt nothwendig ist, den Goldgehalt der Probe annähernd zu bestimmen, da die Mengen des Bleies und die des Inquartationssilbers damit im Verhältniß stehen müssen. Zu dieser annähernden Bestimmung reichen die physikalischen Kennzeichen aus, besonders wenn man darin geübt ist, sie zu benutzen.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Gold- und die Kupferlegirungen um so mehr von dem erstern Metalle enthalten, je bedeutender ihr specifisches Gewicht ist; je gelber sie sind (die grüne Farbe, welche die Goldlegirungen zuweilen haben, zeigt von dem Vorhandensein einer bedeutenden Silbermenge); je mehr sie der Salpetersäure widerstehen; je geringere Veränderungen sie durch ein Glühen erleiden; je gelber der Strich ist, den sie auf dem Probirsteine zurücklassen und je weniger sie von der Säure auf dem Probirsteine angegriffen werden. (Siehe das Kapitel XII.)

Die Menge des zur vollständigen Affinirung erforderlichen Bleies ist aus der folgenden, von Herrn d'Arcet aufgestellten Tabelle ersichtlich.

Tabelle

über die, zur Anstellung der Goldproben erforderlichen Bleimengen.

Goldgehalt.	Mit dem Golde verbundene Kupfermengen nach dem correspondirenden Gehalt.	Zur vollständigen Affinirung des Goldes erforderliche Bleimengen.	Verhältniß welches in der Probe zwischen dem Blei und dem Kupfer existirt.
Gold von 1000	0	½ Gr.	0
900	100	10 Th. oder 5 "	100,000 zu 1
800	200	16 " " 8 "	80,000 " 1
700	300	22 " " 11 "	73,333 " 1
600	400	24 " " 12 "	60,000 " 1
500	500	26 " " 13 "	52,600 " 1
400	600	34 " " 17 "	56,666 " 1
300	700	34 " " 17 "	48,571 " 1
200	800	34 " " 17 "	42,500 " 1
100	900	34 " " 17 "	37,777 " 1

Man sagt in dieser Tabelle, 10 Theile oder 5 Grammen, d. h. daß in der Probe z. B. von dem Gehalte von 900 man nur 5 Grammen Blei anwenden soll, weil diese Probe, wie alle Goldproben überhaupt, stets nur mit einer halben Gramme angestellt wird. Sie erfordern nämlich mehr Blei zu ihrer vollständigen Affinirung, als die Silberproben von gleichem Gehalte und einen Zusatz von mehr oder weniger Silber, so daß man bei 1 Gramme zu dieser Operation weit größere Kapellen nehmen, dieselbe weit länger dauern lassen, auch weit mehr Salpetersäure anwenden müßte und die Scheidung schwieriger machen würde; denn sie gelingt um so besser, je geringer die zu scheidenden Massen sind.

Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.
	Gram.		Gram.		Gram.
832	7,120	799	8,030	766	9,020
831	7,150	798	8,060	765	9,050
830	7,180	797	8,090	764	9,080
829	7,210	796	8,120	763	9,110
828	7,240	795	8,150	762	9,140
827	7,270	794	8,180	761	9,170
826	7,300	793	8,210	760	9,200
825	7,330	792	8,240	759	9,230
824	7,360	791	8,270	758	9,260
823	7,390	790	8,300	757	9,290
822	7,420	789	8,330	756	9,320
821	7,450	788	8,360	755	9,350
820	7,480	787	8,390	754	9,380
819	7,510	786	8,420	753	9,410
818	7,540	785	8,450	752	9,440
817	7,570	784	8,480	751	9,470
816	7,600	783	8,510	750	9,500
815	7,630	782	8,540	749	9,530
814	7,660	781	8,570	748	9,560
813	7,690	780	8,600	747	9,590
812	7,720	779	8,630	746	9,620
811	7,750	778	8,660	745	9,650
810	7,780	777	8,690	744	9,680
809	7,810	776	8,720	743	9,710
808	7,820	775	8,750	742	9,740
807	7,840	774	8,780	741	9,770
806	7,850	773	8,810	740	9,800
805	7,870	772	8,840	739	9,830
804	7,900	771	8,870	738	9,860
803	7,920	770	8,900	737	9,890
802	7,940	769	8,930	736	9,920
801	7,970	768	8,960	735	9,950
800	8,000	767	8,990	734	9,980

Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.
	Gram.		Gram.		Gram.
733	10,010	700	11,000	667	11,330
732	10,040	699	11,010	666	11,340
731	10,070	698	11,020	665	11,350
730	10,100	697	11,030	664	11,360
729	10,130	696	11,040	663	11,370
728	10,160	695	11,050	662	11,380
727	10,190	694	11,060	661	11,390
726	10,220	693	11,070	660	11,400
725	10,250	692	11,080	659	11,410
724	10,280	691	11,090	658	11,420
723	10,310	690	11,100	657	11,430
722	10,340	689	11,110	656	11,440
721	10,370	688	11,120	655	11,450
720	10,400	687	11,130	654	11,460
719	10,430	686	11,140	653	11,470
718	10,460	685	11,150	652	11,480
717	10,490	684	11,160	651	11,490
716	10,520	683	11,170	650	11,500
715	10,550	682	11,180	649	11,510
714	10,580	681	11,190	648	11,520
713	10,610	680	11,200	647	11,530
712	10,640	679	11,210	646	11,540
711	10,670	678	11,220	645	11,550
710	10,700	677	11,230	644	11,560
709	10,730	676	11,240	643	11,570
708	10,760	675	11,250	642	11,580
707	10,790	674	11,260	641	11,590
706	10,820	673	11,270	640	11,600
705	10,850	672	11,280	639	11,610
704	10,880	671	11,290	638	11,620
703	10,910	670	11,300	637	11,630
702	10,940	669	11,310	636	11,640
701	10,970	668	11,320	635	11,650

Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.
	Gram.		Gram.		Gram.
634	11,660	601	11,990	568	12,32
633	11,670	600	12,000	567	12,33
632	11,680	599	12,010	566	12,34
631	11,690	598	12,020	565	12,35
630	11,700	597	12,030	564	12,36
629	11,710	596	12,040	563	12,37
628	11,720	595	12,050	562	12,38
627	11,730	594	12,060	561	12,39
626	11,740	593	12,070	560	12,40
625	11,750	592	12,080	559	12,41
624	11,760	591	12,090	558	12,42
623	11,770	590	12,100	557	12,43
622	11,780	589	12,110	556	12,44
621	11,790	588	12,120	555	12,45
620	11,800	587	12,130	554	12,46
619	11,810	586	12,140	553	12,47
618	11,820	585	12,150	552	12,48
617	11,830	584	12,160	551	12,49
616	11,840	583	12,170	550	12,50
615	11,850	582	12,180	549	12,51
614	11,860	581	12,190	548	12,52
613	11,870	580	12,200	547	12,53
612	11,880	579	12,210	546	12,54
611	11,890	578	12,220	545	12,55
610	11,900	577	12,230	544	12,56
609	11,910	576	12,240	543	12,57
608	11,920	575	12,250	542	12,58
607	11,930	574	12,260	541	12,59
606	11,940	573	12,270	540	12,60
605	11,950	572	12,280	539	12,61
604	11,960	571	12,290	538	12,62
603	11,970	570	12,300	537	12,63
602	11,980	569	12,310	536	12,64

Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.
	Gram.		Gram.		Gram.
535	12,650	502	12,980	469	14,240
534	12,660	501	12,990	468	14,280
533	12,670	500	13,000	467	14,320
532	12,680	499	13,040	466	14,360
531	12,690	498	13,080	465	14,400
530	12,700	497	13,120	464	14,440
529	12,710	496	13,160	463	14,480
528	12,720	495	13,200	462	14,520
527	12,730	494	13,240	461	14,560
526	12,740	493	13,280	460	14,600
525	12,750	492	13,320	459	14,640
524	12,760	491	13,360	458	14,680
523	12,770	490	13,400	457	14,720
522	12,780	489	13,440	456	14,760
521	12,790	488	13,480	455	14,800
520	12,800	487	13,520	454	14,840
519	12,810	486	13,560	453	14,880
518	12,820	485	13,600	452	14,920
517	12,830	484	13,640	451	14,960
516	12,840	483	13,680	450	15,000
515	12,850	482	13,720	449	15,040
514	12,860	481	13,760	448	15,080
513	12,870	480	13,800	447	15,120
512	12,880	479	13,840	446	15,160
511	12,890	478	13,880	445	15,200
510	12,900	477	13,920	444	15,240
509	12,910	476	13,960	443	15,280
508	12,920	475	14,000	442	15,320
507	12,930	474	14,040	441	15,360
506	12,940	473	14,080	440	15,400
505	12,950	472	14,120	439	15,440
504	12,960	471	14,160	438	15,480
503	12,970	470	14,200	437	15,520

Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Blei.	Gehalt.	Ble
	Gram.		Gram.		Gra
436	15,560	423	16,080	410	16,6
435	15,600	422	16,120	409	16,6
434	15,640	421	16,160	408	16,6
433	15,680	420	16,200	407	16,7
432	15,720	419	16,240	406	16,7
431	15,760	418	16,280	405	16,8
430	15,800	417	16,320	404	16,8
429	15,840	416	16,360	403	16,8
428	15,880	415	16,400	402	16,9
427	15,920	414	16,440	401	16,9
426	15,960	413	16,480	400	17,0
425	16,000	412	16,520		
424	16,040	411	16,560		

Beschreibung des Verfahrens.

Sobald der Gehalt der zu probirenden Legi annähernd bestimmt ist und man die Möglichkeit sieht, die zur Affinirung erforderlichen Bleime so wie das, zur Inquartation erforderliche Silber stellen zu können, so schreitet man auf die folg Weise zur Bestimmung des Gehaltes. Wir w z. B. annehmen, daß der annähernd bestimmte halt 750 Tausendtheile Gold und 250 Tausend Kupfer betrage, so sucht man in der Tabelle de vollständigen Affinirung des Goldes erforderlichen mengen, diejenige auf, welche zu dem erwähnten halt erforderlich ist. Das zur Inquartation erfo liche Silber, welches das Dreifache von dem G gehalt beträgt, bestimmt man, indem man 750, diesen Goldgehalt, mit 3 multiplicirt und die F von dem Producte nimmt, welche = 1125 ist, d Goldproben stets mit einer halben Gramme ange werden.

Nachdem das Blei geschmolzen, setzt man die Legirung, welche mit 1125 Tausendteln Silber in Papier gewickelt ist, auf die Kapelle in das Bad und läßt nun die Probe treiben. Es können dabei ohne Nachtheil einige Tausendtheile Silber verloren gehen, da es nur die Untersuchung des Goldes gilt. Die Temperatur, welche man beim Abtreiben anwendet, darf nicht höher sein, als die bei den Silberproben gebräuchliche. Nach dem Blicken nimmt man die Probe unter der Muffel weg, läßt sie kalt werden, bürstet sie ab, nachdem man sie vorher von der Kapelle genommen hat, hämmert sie platt, glüht sie etwas, um ihr die durch den Hammer genommene Geschmeidigkeit wieder zu geben, und walzt sie alsdann zu einem 2¼ Zoll langen und 5 bis 6 Linien breiten Bleche (welche Dimensionen jedoch nach dem Gehalte verschieden sind und um so viel größer sein müssen, je feiner das zu probirende Gold ist). Das ausgewalzte Korn wird mit Vorsicht geglüht, denn da das Blech dünn ist, so kann es leicht schmelzen. Man rollt das Blech spiralförmig auf, glüht es nochmals etwas, um die von den Fingern herrührende fette Materie wegzuschaffen, und bringt es alsdann kalt in einen gewöhnlichen Probirkolben, der ungefähr bis zur Hälfte der Kugel mit Salpetersäure von 20 bis 22° Beaumé angefüllt ist. Man läßt das Ganze 20 Minuten auf kleinen Kohlen, die auf Asche gelegt werden, sieden, gießt das, während der Scheidung gebildete salpetersaure Silber ab. Darauf gießt man eine neue Quantität (ungefähr die Hälfte von der vorhergehenden) Salpetersäure von 32° auf das Röllchen und läßt es damit 8 bis 10 Minuten sieden. Dabei werden in den Windungen des Röllchens, da nur noch wenige Tausendtheile Silber darin enthalten sind und die Auflösung daher nur sehr unregelmäßig ist, Dämpfe erzeugt, die mit Heftigkeit entweichen und einen Theil der flüssigen Salpetersäure

heben, oder selbst aus dem Kölbchen herauswerfen, oder das Röllchen zerbrechen. Um dies zu vermeiden, muß man anfänglich eine gelinde Hitze anwenden und etwas Säure aus dem Kolben nehmen, wenn dies die Quantität gestattet. Bemerkt man ein Aufbrausen der Säure, so dreht man das Kölbchen langsam auf dem Feuer um, damit seiner Wirkung eine andere Seite ausgesetzt wird, worauf das Sieden sofort aufhört. Ein gutes Mittel, um das Springen der Probe zu verhindern besteht auch darin, ein Stückchen Holzkohle von der Größe eines Nadelknopfes in die Säure zu werfen.

Nachdem nun die Probe 8 bis 10 Minuten gesotten hat, welches zur völligen Affinirung des Goldes erforderlich ist, gießt man das salpetersaure Silber ab, wäscht das Röllchen in destillirtem Wasser, füllt mit dem Letzteren den Kolben, glüht das Röllchen in einem kleinen Probirtiegel und wägt es. Das erhaltene Gewicht gibt den Feingehalt an.

Beim Probiren des feinen Goldes sind einige Abänderungen erforderlich, ohne welche man, wenn der Goldgehalt wirklich 1000 Tausendtheile beträgt, stets einen Ueberschuß von 1 oder 2 Tausendtheilen hat.

Das Korn muß nicht zu dünn ausgewalzt werden, höchstens zu einer Länge von 3 Zoll; es muß das Röllchen nur mit Salpetersäure von 22° bis zur gänzlichen Entwickelung des salpetersauren Gases, welche gewöhnlich in den ersten 4 oder 5 Minuten statt findet, behandelt werden; darauf muß man die Flüssigkeit abgießen und das Röllchen zweimal hinter einander, jedesmal 10 Minuten lang mit neuen Quantitäten Salpetersäure von 32° sieden lassen.

Bemerkungen.

1) Wenn die Goldprobe mit weit weniger als mit 3 Theilen Silber gegen 1 Theil Gold inquartirt

worden, wenn sie nicht gehörig ausgewalzt war, wenn die zweite Säure nicht hinlänglich gekocht hatte, oder wenn die angewendeten Säuren unter dem gehörigen Grad waren, so könnte sie eine geringe Quantität Silber zurückhalten, welche ihr Gewicht erhöhen würde. Man überzeugt sich von dem Vorhandensein dieses Metalles, indem man das Röllchen, in welchem man etwas Silber muthmaßt, in einer geringen Menge Königswasser auflöst und die Auflösung abdampft. Enthält das Röllchen kein Silber, so ist die Auflösung vollständig, wogegen im entgegengesetzten Falle ein weißes Pulver von unauflöslichem Silberchlorür gefällt wird.

Man muß das Gold nicht zu dicht aufrollen, weil sonst das Röllchen mit der zweiten Säure nur schwierig siedet, fast immer zerbricht und einen geringen Ueberschuß gibt.

2) Obgleich man die Goldproben allein unter der Muffel treiben lassen kann, so ist doch die Temperatur nicht ganz gleichgültig. Sie darf die, in welchen man die Silberproben macht, nur wenig übersteigen, denn in einer zu hohen Temperatur würde ein Goldverlust statt finden.

3) Die rauhe Oberfläche der Goldkörner, mag die Probe auch mit aller Sorgfalt angefertigt worden sein, rührt weniger davon her, daß sie Blei zurückbehalten, als daher, weil gar kein Kupfer darin vorhanden ist. Die binäre Legirung von 1 Theile Gold und 3 Theilen Silber scheint weniger geschmeidig zu sein, als die ternäre dieser beiden Metalle mit dem Kupfer. Hat man daher eine Probe von feinem Golde anzustellen, oder auf der Kapelle eine so spröde Probe abzutreiben, daß sie das Auswalzen nicht ertragen würde, so ist es zweckmäßig, dies mit einer Gramme Blei zu thun, welches in 100 Grammen $2\frac{1}{2}$ Gr. Kupfer enthält. Um eine solche Legirung

darzustellen, schmilzt man das Blei, macht es rothglühend, trägt das Kupfer in dünnen Blättchen auf und gießt die Legirung noch rothglühend aus, weil sonst eine Saigerung statt finden würde. Statt dieser Legirung kann man der Probe auch 25 Tausendtheile Kupfer zusetzen und das Ganze mit 1 Gr. Blei in mäßiger Temperatur abtreiben. Glüht man das Korn nochmals aus, ehe man es in die Zange zwängt und abbürstet, so wird es oft weich, ohne daß man Kupfer darin läßt.

4) Das Scheiden geschieht über glühenden Kohlen; ein Sandbad würde aber besser sein, weil sich in einem solchen das Sieden anhaltender und regelmäßiger erhalten, und die Stöße durch Gasentwickelung mehr vermeiden lassen.

5) Um die, sich bei dem Scheiden entwickelnden salpetersauren Dämpfe abzuleiten, hat man in dem Pariser Münzlaboratorium die Vorrichtung angebracht, daß die Hälfte der Kolben unter einer engen Esse stehen, deren Zug nöthigenfalls durch einen kleinen Ofen vermehrt wird. Auf diese Weise können sich die schädlichen Dämpfe nicht in dem Raume des Laboratoriums verbreiten.

6) Die leichte Auflöslichkeit des Kupfers in der Salpetersäure und seine eben so leichte Verbindung mit dem Golde hat zu der Vermuthung geführt, daß es bei der Inquartation das Silber ersetzen könne. Man hat daher einige Versuche gemacht, welche die Frage positiv beantwortet, aber auch gezeigt haben, daß man, um zum Zwecke zu gelangen, eine lange Reihe von Manipulationen befolgen müsse, wenn man nicht in grobe Irrthümer verfallen will. So hat man auch gefunden, daß die Legirung nicht über der Lampe geschehen könnte, indem alsdann stets ein Goldverlust statt finden würde; ferner, daß sie noch weit weniger unter Kohlenpulver bewerkstelligt werden

kann, da dann selten eine Verbindung statt findet, sondern sich häufig Kügelchen zeigen; daß das beste Mittel ist, die Legirung unter Borarglas zu machen, dem man jedoch nur Zeit läßt, zu schmelzen, denn dieses Glas löst zuweilen so bedeutende Mengen von Kupfer auf, daß es ganz trübe wird, wodurch die Verhältnisse der Inquartation verändert und Gewichtsverluste herbeigeführt werden, von denen man sich übrigens durch ein Wägen des kleinen geschmolzenen Kornes überzeugen kann. Man hat ferner gefunden, daß das Verhältniß von 3 Theilen Kupfer gegen 1 Theil Gold zu bedeutend sei, indem die Röllchen zerbrechen, und daß 1½ Theile hinreichen, endlich, daß die Scheidungsprozesse, so wie sie jetzt ausgeführt werden, unzureichend sind, sondern daß man das Röllchen eine halbe Stunde mit Salpetersäure von 22° und 25 Minuten mit solcher von 36° sieden lassen muß.

Die Legirung von 1½ Theilen Kupfer und 1 Theile Gold ist zuweilen weich, zuweilen spröde. Man wird einsehen, daß man in allen Fällen das platt gehämmerte Korn und dann das Blech in Kohlenpulver ausglühen muß, denn ohne diese Vorsicht oxydirt sich das Kupfer, es lösen sich Schuppen ab, die einen geringen Goldverlust veranlassen, der übrigens weit geringer ist, als man zu glauben geneigt sein dürfte.

7) Es kann bei der Goldprobe die Salpetersäure bis auf einen gewissen Punkt durch die Schwefelsäure ersetzt werden; allein alsdann muß man einen Theil Gold nur mit 2 Theilen Silber verbinden, denn mit diesem letztern Verhältnisse wird das Röllchen aufgebläht und gibt zu viel Silber an. Auch muß man es nur 10 Minuten mit der ersten und 10 Minuten mit der zweiten Säure sieden. Die Operation wird sehr bequem im Sandbade ausgeführt. Man muß dafür sorgen, das Röllchen nach der ersten Scheidung mit reiner Schwefelsäure zu waschen und auch wie-

derholt nach der zweiten, ehe man deſtillirtes W
anwendet.

Man erhält durch dieſes Verfahren faſt in
weniger Gold, als mit der Salpeterſäure.

8) Das Verhältniß von 3 Theilen Silber g
1 Theil Gold darf nicht überſtiegen werden, weil
die Legirung zu ſpröde wird und die Röllchen
brechen, man könnte daher lieber nur 2½ Theile S
nehmen.

9) Wenn die, von der Goldprobe herrühr
Silberauflöſung überdeſtillirt worden iſt, ſo bleib
der Retorte ein Rückſtand, der größtentheils u
greifbar, ſowohl im Waſſer, als auch in der Salp
ſäure und ſelbſt in der Wärme iſt. Vollkommen
trocknet ſchmilzt dieſer Rückſtand ſchlecht, wenn
ihn, für ſich der Einwirkung, ſelbſt einer hohen T
peratur unterwirft. Dagegen ſchmilzt er ſehr
wenn man ihn mit gleichen Theilen ſchwarzen Flu
vermengt; man erhält alsdann einen gut gebild
Metallkönig.

Da die Schlacken von dieſer Operation ſtets
geringe Quantität Silber enthalten, ſo wird es
leicht zweckmäßig ſein, mit dem Fluſſe eine ge
Quantität Glätte zu vermengen; der erhaltene K
würde alsdann abgetrieben.

10) Die bei den Goldproben angewendete S
peterſäure muß rein und beſonders frei von Salz=
von Schwefelſäure ſein; im erſtern Falle würde
geringe Quantität Gold aufgelöſt werden und in
zweiten ein Uebergewicht ſtatt finden, welches
unaufgelöſtem Silber herrührt.

Siebentes Kapitel.

Vom Probiren des silberhaltigen Goldes.

Diese Legirungen bestehen aus Gold, Silber und Kupfer, allein statt daß das Silber höchstens die $\frac{3}{4}$ der Masse bildet, wie bei goldhaltigen Silberproben, macht es hier selten mehr als ein Zehntel aus und die Probe wird durch die vereinigten Verfahrungsarten ausgeführt, welche man zur Bestimmung des Gehaltes dieser letztern Legirungen und der des Goldes anwendet.

Nachdem man den Kupfergehalt annähernd bestimmt hat, coupellirt man eine halbe Gramme mit einer geringern Bleimenge, als wenn die Legirung allein aus Gold und Kupfer bestände, weil in diesem Falle, wie wir vollkommen wissen, dies letztere Metall mehr Blei erfordert, um in die Poren der Kapelle getrieben zu werden, als wenn es mit dem Silber legirt ist, wie dies bei den goldhaltigen Silberproben der Fall ist.

Beschreibung des Verfahrens.

Wir wollen annehmen, daß die, der Probe unterworfene Legirung aus 900 Tausendtheilen Gold und Silber und aus 100 Th. Kupfer bestehe. Die Tabelle über die Bleimengen für die Goldlegirungen gibt 10 Theile Blei an, welches, da die Operation mit der Hälfte geschieht, 5 Thl. gibt. Je nachdem das Gold mehr oder weniger Silber enthält, muß man aber nur 4 oder $4\frac{1}{2}$ Theile Blei nehmen. Auf der Kapelle muß die Probe etwas heißer gehalten werden, als die Silberprobe, man muß sie aber im Vordertheile der

Muffel beendigen und das Korn, nachdem es gehörig gebürstet worden ist, wägen. War die annähernde Bestimmung genau, so muß sein Gewicht 900 Tausendtheile betragen. Ist diese erste Operation vollendet, so nimmt man eine neue halbe Gramme von der Legirung, die man mit derselben Bleimenge wie vorher auf die Kapelle setzt, nachdem man die, zur Inquartation erforderliche Silbermenge damit verbunden hat. Enthielte die Legirung nur Kupfer und Gold, so wären zu den 900 Tausendtheilen derselben 2700 Tausendth. Silber erforderlich; allein da sie auch Silber und zwar in dem Verhältnisse von einem Neuntel, d. h. 100 Tausendtheile enthält, so müßte man dieselben abziehen, so daß nur 800 Tausendtheile bleiben und zur Inquartation 2400 Tausendtheile bleiben, von denen jedoch noch 100 Tausendtheile abgehen, so daß sich das Silberquantum auf 2300 oder vielmehr auf 1150 Tausendtheile reducirt, indem man nur mit einer halben Gramme operirt. Nachdem die Probe vollendet, und das Korn platt gehämmert, wieder ausgeglüht und bis auf ungefähr $2\frac{3}{4}$ Zoll Länge ausgewalzt worden ist, glüht man das Blech mehrmals aus, rollt es auf, und nachdem man die Rolle auf einer Kapelle erwärmt hat, behandelt man sie erst in Salpetersäure von 22° und dann von 32°, in der ersten Säure 20 und in der zweiten 10 Minuten, darauf wäscht man das Röllchen in destillirtem Wasser, glüht es in einem kleinen Tiegel und wägt es. Beträgt das Gewicht des reinen Goldes 800 Tausendtheile, so ist gar nicht daran zu zweifeln, daß die Legirung 100 Tausendttheile Silber enthalte, weil das erste Korn 900 Tausendtheile wog.

Man muß es daher vermeiden, bei der Goldprobe das Verhältniß des Inquartationssilbers zu übersteigen, oder sich zu viel darunter zu halten, weil im erstern Falle das Röllchen zerbrechen und im zweiten

das Gold einige Tausendtheile Silber zurückbehalten würde.

Bemerkungen.

1) Treibt man die Probe allein mit dem Blei ab, ohne daß das Inquartationssilber dazu gesetzt wird, und geschieht dies erst bei einer zweiten Operation auf der Kapelle, so findet ein Goldverlust von 1, 2 und selbst 3 Tausendtheilen statt. Es ist daher nothwendig, das Inquartationssilber sogleich zuzusetzen und es von dem Gewicht des Kornes abzuziehen.

2) Die Nothwendigkeit, genau Silber von 1000 Tausendtheilen zu haben und die Furcht, daß man um so mehr von diesem Metalle verlieren könne, je mehr in der Kapelle existirt, veranlaßt uns, zwei Proben zu machen, die erste zur Angabe der vereinigten Menge von Gold und Silber und die zweite zur alleinigen Bestimmung des Goldgehaltes.

3) Es ist unerläßlich, Synthesen oder Mischungen von verschiedenen Silbermengen zu machen, um bestimmen zu können, was von den erlangten Proben abzuziehen ist, da diese Legirungen stets Ueberschüsse geben.

Diese Synthesen müssen so viel als möglich zu gleicher Zeit mit der Probe der Legirung gemacht werden, indem sie dazu dienen sollen deren Gehalt zu rectificiren.

Achtes Kapitel.

Vom Probiren des goldhaltigen Silbers.

Zu dem goldhaltigen Silber rechnet man die Legirungen des Silbers mit dem Golde, in denen

Letzteres höchstens 1 Fünftel der Masse bildet, öfter aber in einem weit geringern Verhältnisse darin vorhanden ist; denn man probirt als goldhaltiges Silber solches, welches nur $\frac{1}{250}$ Gold enthält, indem diese Menge die Affinirungskosten deckt.

Das beim Probiren dieser Legirungen angewendete Verfahren ist ebenfalls auf die Eigenschaft der Salpetersäure, das Silber aufzulösen, das Gold aber nicht anzugreifen, begründet. Man brauchte daher nur durch dies Reagens die Scheidung bewirken zu lassen, wenn die Legirung nur aus diesen beiden Metallen bestände. Da sie aber stets eine gewisse Menge Kupfer enthält, so muß man sie erst coupelliren, um das Metall mittelst des Bleies fortzuschaffen.

Die goldhaltigen Silberzaine sind stets weiß, wenigstens, wenn sie nur einen geringen Gold- und keinen bedeutenden Kupfergehalt haben, denn außerdem sind sie röthlich. So wie bei den Silberproben muß man 100 Tausendtheile mit einer Gramme Blei abtreiben, um fast die Quantität des Kupfers zu bestimmen und die des zuzusetzenden Bleies kennen zu lernen, wobei zu bemerken ist, daß, bei gleichem Gehalt im Verhältniß des Goldes und des Silbers, man zu goldhaltigem Silber stets etwas mehr zusetzen muß, als zu dem Silber, indem eine, mit dem Golde verbundene Quantität Kupfer stets mehr Blei bedarf, um sich zu oxidiren und zu verglasen, als wenn dieselbe dem Silber beigemischt ist.

Beschreibung des Verfahrens.

Wir wollen annehmen, daß die Legirung, welche man zu probiren habe, einen annähernd bestimmten Gehalt von 800 Tausendtheilen Gold und Silber habe. Da die Tabellen der Bleimengen für den Silbergehalt 10 Theile Blei angeben, so kann man, nach dem größern oder geringern Goldgehalt 11 bis 12 Theile Blei zusetzen.

Da diese Proben fast immer mit einer halben Gramme angestellt werden, so treibt man 500 Tausendtel mit 5½ bis 6 Theilen Blei auf dieselbe Weise ab, wie die Silberproben.

Nachdem die Probe erkaltet ist, bürstet man sie rein und wägt sie sehr genau. Wir wollen annehmen, daß das gefundene Gewicht 800 Tausendtheile betrage.

Darauf hämmert man das Korn breit und thut es in einen, gewöhnlich auf ein Viertel seines Volums mit reiner Salpetersäure von 22° gefüllten Kolben. Ist die Legirung sehr goldhaltig, so muß man das Korn auswalzen, ehe man es der Wirkung der Säure unterwirft. Sobald die Säure warm ist, zersetzt sie sich, es entwickeln sich Dämpfe, nach deren Verschwinden das Silber fast gänzlich aufgelöst ist und das Gold als ein Pulver erscheint, außer, wenn die Legirung sehr reich an Gold wäre, in welchem Falle es in mehr oder minder starken Stücken vorkommt. Man läßt die erste Säure 10 Minuten lang sieden und gießt sie sehr sorgfältig ab, besonders wenn das Gold sehr zertheilt ist. Man gießt eine zweite Quantität Salpetersäure von 32° in den Kolben, jedoch nur halb so viel als das erste Mal und läßt sie, nach der größern oder geringern Menge des Goldes 8 bis 10 Minuten lang sieden. Man gießt die Säure von Neuem mit großer Sorgfalt ab, gießt in den Kolben eine geringe Quantität destillirtes Wasser, welches man abgießt, nachdem es sich gesetzt hat und bringt nochmals destillirtes Wasser in den Kolben, um das Gold in dem kleinen Probirtiegel zu sammeln. Das Goldpulver geht langsam durch das Wasser und gelangt auf den Boden dieses Gefäßes. Diese letztere Operation erfordert viel Geduld und eine gewisse Geschicklichkeit. Man darf den Kolben nicht aufnehmen, muß ihn aber von Zeit zu Zeit, wenn nichts mehr

niederfällt, schütteln. Beim Herausnehmen des Kolbens aus dem Tiegel muß man es auch vermeiden, daß das Wasser nicht über den Rand desselben kommt, denn das sehr fein zertheilte Gold, welches in der Flüssigkeit schwimmt, könnte durch Verschütten von Wasser einen Verlust erleiden. Nachdem sich nun das Goldpulver auf den Boden des Tiegels gehörig angesammelt hat, gießt man das Wasser ab, trocknet den Tiegel auf einigen heißen Kohlen, und stellt ihn dann unter die Muffel, um ihn mäßig auszuglühen. Wenn er herausgenommen und erkaltet ist, so schüttet man das Gold auf die Schale einer Wage, auf welche ein Stück Papier gelegt worden ist, sorgfältig aus und wägt es. Beträgt z. B. das Gewicht 100 Tausendtheile und das, bei der Coupellirung erhaltene Korn von Gold und Silber hat 800 Tausendtheile gewogen, so ist es klar, daß eine Gramme oder 1000 Tausendtheile der probirten Legirung aus 700 Tausendtheilen Silber, 100 Tausendtheilen Gold und 200 Tausendtheilen Kupfer besteht.

Enthielte ein, als goldhaltiges Silber probirter Zain mehr als ein Viertel der Masse an Golde, so müßte man die Probe wiederholen und reines Silber zusetzen, um dieses Verhältniß wieder heraus zu bringen, das Korn nach dem Aushämmern glühen, auswalzen und übrigens wie bei einer Goldprobe verfahren. (Siehe Kapitel VI.)

Bemerkungen.

1) Die goldhaltigen Silberproben zeigen bei der Coupellirung dieselben Eigenschaften, wie die Silberproben und sind von denselben nur darin verschieden, daß der Blick nicht immer so gut erfolgt, und daß die Körner nie krystallisirt erscheinen, das Verhältniß des Goldes müßte denn sehr gering sein. Im Allgemeinen sind die Proben auf der Oberfläche gespitzt, von

einem matten Weiß an einigen Stellen und glänzend an andern. Sie gleichen den Silberproben, die zu früh geblickt haben.

2) Da die goldhaltigen Silberproben bei der Coupellirung einen gewissen Silberverlust erleiden, so ist es unerläßlich, Synthesen von verschiedenem Gehalte zu machen, um das Korn auf sein wirkliches Gewicht zurück zu führen.

Neuntes Kapitel.

Vom Probiren des platinhaltigen Goldes.

Da die Gold- und Platinlegirungen stets eine gewisse Quantität Kupfer enthalten, so ist es unerläßlich, damit zu beginnen, die Menge desselben annähernd zu bestimmen, damit man die Menge des, zu seiner Oxydation erforderlichen Bleies erfährt. Man setzt dabei etwas mehr zu, als zu einer Legirung, die kein Platin hält.

Diese annähernde Bestimmung wird durch die physikalischen Eigenschaften bewerkstelligt, zu deren richtiger Erkenntniß große Uebung gehört. Hat man diese nicht, so muß eine vorläufige Probe gemacht werden.

Beschreibung des Verfahrens.

Man wiegt ½ Gr. von der Legirung ab, welche, der Annahme nach, aus 800 Tausendtheilen Gold, 100 Platin und 100 Kupfer besteht, und coupellirt dieselbe mit 8 Gr. Blei in der höchsten Temperatur der Muffel. Das Gewicht des Kornes ist das einer Legirung von Gold und Platin.

Nachdem dieſe erſte Operation vollendet iſt, tr
man eine andere halbe Gramme, ebenfalls in ei
hohen Temperatur, mit 8 Grammen Blei und 1
Tauſendtheilen Inquartationsſilber ab. Die Pr
hat mit dieſer Platinmenge alle Kennzeichen der ü
gen Goldproben, allein das Anſehen des kalten K
nes zeigt bald das Vorhandenſein des Platins.
Oberfläche iſt an einigen Orten matt an andern gl
zend. Das Korn wird rein gebürſtet, breit gehämm
und obgleich es gewöhnlich weich iſt, ausgeglüht
zu einem 2½ bis 3 Zoll langen Blech ausgewa
welches man abermals ausglüht, zu einer Spi
aufrollt, und endlich in einem Kolben mit einer
hörigen Quantität Salpeterſäure von 22° B. beh
delt. Sobald ſich ſalpetrichtſaures Gas entwickelt,
gießt man die, etwas gelblich gefärbte Säure ab
ſetzt eine neue Quantität Salpeterſäure von 32°
hinzu, die man 10 Minuten lang ſieden läßt. M
gießt ab, wäſcht das Röllchen mit deſtillirtem Waſ
thut daſſelbe in einen kleinen Tiegel, glüht und w
es dann. Das Gewicht iſt gewöhnlich etwas höher
der wirkliche Gehalt, indem etwas Gold von d
Platin zurückgehalten wird, das Uebergewicht iſt
verſchieden. Man legirt das Röllchen von Neu
mit 1200 Tauſendtheilen reinem Silber, treibt di
Gemiſch mit einer Gramme Blei ab und bewirkt
Scheidung von Neuem, 20 Minuten mit Salpe
ſäure von 22° und 10 Minuten lang mit Sä
von 32°. Das erhaltene Goldröllchen gibt gewö
lich den richtigen Gehalt des Röllchens an, wenn d
ſelbe nicht mehr als 100 Tauſendtheile beträgt. D
noch muß man die Probe nochmals wiederholen
ſie nicht eher als beendet anſehen, als bis man zw
mal hinter einander daſſelbe Reſultat erlangt.

Bemerkung.

Wenn der Platingehalt so gering ist, daß er
der das Ansehen des Kornes verändert, noch die
äure, mit der die Scheidung bewirkt wird, gelb
bt, so muß man Letztere sorgfältig aufbewahren, sie
einer kleinen Porzellanschale bis zur Trockne ab-
mpfen, das zurückbleibende Pulver mit einer ge-
ssen Quantität pulverisirtem Boraxglase vermengen
d das Ganze in einen kleinen, im Innern mit
iem Ueberzuge von Boraxglas, welches man im
uffelofen einschmelzen läßt, versehenen Probirtiegel
un. Man erhitzt die Masse nach und nach mit
orsicht, da ein Aufbrausen statt findet, und wenn
in ruhigen Fluß gekommen ist, so nimmt man
n Tiegel aus dem Ofen, läßt ihn erkalten, zerbricht
nselben und behandelt das kleine Silberkorn mit
ncentrirter Schwefelsäure, welche das Silber auflöst
d das Platin in Gestalt eines grauen Pulvers zu-
ck läßt.

Zehntes Kapitel.

Vom Probiren des silber- und platinhaltigen Goldes.

Diese Legirung, in der das Gold sehr vorherrscht,
nthält fast immer eine geringe Quantität Kupfer und
s ist alsdann unerläßlich, die Menge desselben an-
ähernd zu bestimmen. Man gelangt hierzu leicht,
enn man eine halbe Gramme mit zwei Grammen
Blei im Hintertheile der Muffel abtreibt. Das Ge-
icht des, bei dieser Operation erhaltenen Kornes gibt
en Kupfergehalt und folglich die Bleimeng

welche man dabei zusetzen muß, wobei aber wohl zu beachten ist, daß bei Platingehalt der Bleizusatz bedeutender sein muß.

Beschreibung des Verfahrens.

Man wiegt ½ Gramme von der zu probirenden Legirung und treibt sie im Hintertheile der Muffel mit 1 oder 2 Grammen mehr Blei, als die Tabelle für den Goldgehalt angibt ab.

Nachdem das erhaltene Korn gewogen worden ist, verbindet man damit 2½ Theile Silber gegen 1 Theil Gold und Platin, ebenfalls im Hintertheile der Muffel. Das erhaltene, gewöhnlich sehr weiche Korn wird breit gehämmert, geglüht, ausgewalzt, aufgerollt und zu zwei wiederholten Malen, jedesmal 10 Minuten lang, mit reiner Schwefelsäure von 66° behandelt. Das zuvörderst in Schwefelsäure und dann in destillirtem Wasser gehörig gewaschene, dann getrocknete und geglühte Röllchen, gibt durch den neuen Verlust, welchen es erlitten, den Silbergehalt an. Man verbindet darauf mit dem Röllchen das Dreifache seines Silber mittelst einer Gramme Blei in einer sehr hohen Temperatur und behandelt die Legirung wie eine gewöhnliche Goldprobe, indem man die Operation so lange wiederholt, bis man zwei gleiche Resultate erlangt. Das weitere Verfahren ist dem beim Probiren des gold- und platinhaltigen Silbers gleich, weshalb wir auf das folgende, davon handelnde Kapitel verweisen.

Seit einiger Zeit hat man das Platin auch bei den goldenen Schmucksachen anzuwenden gesucht, um ihnen das Ansehen der englischen, von blassem Golde zu geben.

Im Stempelbureau zu Paris untersuchte man einen Ring dieser Art, wobei man zu jeder Operation

ein besonderes Probirstückchen genommen hatte. Man erlangte folgende Resultate:

Gold	665,00
Silber	170,50
Kupfer	127,00
Platin	37,50
	1000,00

Die Flüssigkeiten von der Scheidung wurden gesammelt und auf die im 9. Kapitel angegebene Weise behandelt, wobei man 33 Tausendtel Platin erhielt.

Uebrigens erkennt man diese Legirung auf dem Probirstein sehr leicht durch den blassen Strich. Eine Legirung von 725 Tausendtheilen Gold, 250 Tausendth. Kupfer und nur 25 Tausendth. Platin gaben einen weit blassern Strich, als eine bloße Goldlegirung von 750 Tausendtheilen.

Bemerkungen.

1) Man ist durch die, oben angegebenen Mittel dahin gelangt, den Gehalt einer Legirung von 700 Tausendtheilen Gold, 100 Tausendth. Platin, 100 Tausendth. Silber und 100 Tausendth. Kupfer zu bestimmen, indem man sie mit 8 Grammen Blei im Hintertheile der Muffel schmelzt, das Korn mit 1900 Tausendtheilen feinem Silber verbindet, zu einem Blech von 22 Linien auswalzt, dann dieses zweimal, jedesmal 10 Minuten lang, mit reiner Schwefelsäure siedet und das Röllchen endlich wie eine gewöhnliche Goldprobe behandelt.

2) Da sich bei diesen Proben einige Tausendtheile Platin in der, zur Auflösung des Silbers angewendeten Schwefelsäure auflösen, so kann man die Verhältnisse dieses letzteren Metalles nie ganz genau bestimmen.

Eilftes Kapitel.

Vom Probiren des gold- und platinhaltigen Silbers.

Beim Probiren des gold- und platinhaltige Silbers beginnt man mit den Metallen, welche di Haupttheile der Legirung bilden, Silber, Gold, Plati und Kupfer, und läßt auch oft Letzteres dem Plati vorangehen.

Es kann diese Legirung so wenig Platin entha ten, daß man bei ihrer Analyse denselben Weg z verfolgen im Stande ist, wie bei dem Probiren de goldhaltigen Silbers angegeben, indem es in diese Falle möglich ist, daß die, zur Entfernung des Silbe angewendete Salpetersäure auch das Platin auflös Im entgegengesetzten Falle wird das Mittel unzure chend, weil das Gold eine gewisse Menge Platin zu rückzuhalten im Stande ist, die bedeutender ist, a die wirklich in dem Zain existirende.

Da es unmöglich ist, diese Grenze zu bestimme so ist es zweckmäßig, die Legirung als, eine Platin menge enthaltend, anzusehen, die höher als die i welche von der Salpetersäure zu Gunsten des Silbe aufgelöst wird, und die Analyse auf die folgende Wei auszuführen. Zuvörderst wollen wir aber einige vo den Kennzeichen dieser Legirungen angeben, d uns in den Stand setzen, zu erkennen, ob Plat darin existirt.

Ist die Legirung grau, hart und hat sie ein b deutendes specifisches Gewicht, so ist es wahrscheinli daß sie Platin und selbst nicht in unbedeutender Men enthält. Coupellirt man eine halbe Gramme dav

mit 6 Gr. Blei, ungefähr in der Temperatur, in welcher die Silberproben angestellt werden, so erhält man ein Korn, welches graulichschwarz, matt, spröde unter dem Hammer ist und sich mittelst zwei Grammen Blei mit dem Doppelten seines Gewichts feinem Silber verbindet. Ausgewalzt und mit Salpetersäure von 22° behandelt, ertheilt es derselben eine blaßgelbe Farbe. Nimmt ferner das Gold, nachdem es 15 oder 20 Minuten gesotten hat und ausgeglüht worden ist, eine graue Farbe an, oder kann man mit der Loupe graue Punkte unterscheiden, so darf man nicht an dem Platingehalte der Legirung zweifeln.

Wäre dies Metall jedoch in so geringen Verhältnissen vorhanden, daß es keins von diesen Kennzeichen hervor brächte, so müßte man es in der Wärme in der möglichst geringsten Königswassermenge auflösen, die auf dem unauflöslichen Silberchlorür schwimmende Flüssigkeit abgießen, dieselbe auf einem Porzellanschälchen, oder selbst in einem Probirkölbchen abdampfen, dann in ein Probirglas thun und eine concentrirte Auflösung von Salmiak darüber her gießen. Enthält die Legirung Platin, so wird sich Platinsalmiak (**Muriate-ammoniaco de platine**) bilden, welches unauflöslich ist und eine orangegelbe Farbe hat. Da sich dies Präcipitat zuweilen erst einige Stunden nach dem Hinzuthun des Salmiaks bildet, so muß man diese Zeit abwarten, ehe man sich darüber ausspricht und muß nur mit sehr durchsichtigen Flüssigkeiten operiren.

Beschreibung des Verfahrens.

Nachdem das Platin in einer Legirung erkannt worden und nachdem man eine oberflächliche Probe angestellt hat, um bei der Operation sicherer gehen zu können, nimmt man eine halbe Gramme, wie

man es gewöhnlich bei den goldhaltigen Silberproben macht, und treibt sie im Hintergrunde der Muffel eines, sehr heiß gehaltenen Ofens mit 8, 14 oder 30 Theilen Blei ab, je nachdem sich die Legirung einer der drei folgenden nähert:

	1. Legirung.	2. Legirung.	3. Legirung.
Kupfer	0,550	0,200	0,100
Gold	0,100	0,020	0,005
Platin	0,100	0,200	0,300
Silber	0,250	0,580	0,595
	1,000	1,000	1,000

Man muß ferner darauf achten, daß das Blei im Verhältniß mit dem Platin zunimmt und nicht im Verhältniß mit den Bleimengen, welche gewöhnlich angewendet werden, um das, in den Gold- und Silberlegirungen enthaltene Kupfer aufzunehmen. Bei einigen dieser Legirungen gelangt man auch nicht zu dem wahren Gehalte, als wenn man das, erhaltene Korn mit 1 oder 2 Grammen Blei in der höchsten Temperatur abtreibt. Das Gewicht des Kornes zeigt durch den Verlust, welchen es erlitten hat, das des Kupfers.

Wenn das eingemischte Silber mehr als das Doppelte von dem vereinigten Gewichte des Goldes und des Platins bildet, welches man durch die vorläufig angestellte Probe erfährt, so muß man feines Gold hinzusetzen, um das Silber auf dieses Verhältniß zurück zu führen; allein da durch die Scheidung mittelst Schwefelsäure fast immer einige Tausendtheile Platin verloren gehen, so ist es wahrscheinlich, daß man den Verlust vermindern würde, wenn man mit 1 Theile Gold und Platin nur 1½ Theile legirte. Die Beimischung des Goldes geschieht mittelst einer Gramme Blei im Hintertheile der Muffel. Man hämmerr das Korn mit großer Sorfalt breit und

glüht es aus, wenn es spröde ist, macht es aber nur schwach roth.

Gestattet es die Legirung, so walzt man das breit gehämmerte Korn zu einem Blech von $\frac{1}{2}$ Zoll Länge aus, welches man, nach nochmaligem Ausglühen, aufrollt und der Scheidung von concentrirter Schwefelsäure von 66° B. und 1844 specifischer Schwere unterwirft, mit der man ein Drittel von dem Volum eines Kolbens füllt, der nur 22 Grammen destillirtes Wasser enthalten kann. Man läßt das Röllchen 12 Minuten in der ersten und 7 bis 8 Minuten in der zweiten Säure sieden, indem man die Vorsicht gebraucht, die Kolben erst abkühlen zu lassen, ehe man die Säure abgießt, indem jene sonst zerbrechen würden. Eben so darf der Hals der Kolben nicht länger als 7 Zoll sein. Das Röllchen wird mit Schwefelsäure und dann mit destillirtem Wasser gewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen, wo man durch den Verlust das Gewicht des Silbers erfährt. Es bleibt jetzt nur noch die Scheidung des Platins von dem Golde zu bewirken übrig. Zu dem Ende coupellirt man, der größern Genauigkeit wegen, eine neue halbe Gramme von der Legirung mit dem nöthigen Bleie, und das Gewicht dieses neuen Kornes, dient dazu, das erste Resultat zu bestätigen. Man legirt darauf mit dem Korne, mittelst einer Gramme Blei, und stets in der höchsten Temperatur, 900 Tausendtheile Gold, so wie die drei Theile des Inquartationssilbers, wobei man den geringen Silbergehalt von jenem und den geringen Goldgehalt von diesem berücksichtigt und in Rechnung bringt.

Das erhaltene Korn wird zu einem Bleche von ungefähr $4\frac{1}{2}$ Zoll Länge ausgewalzt und dann mit Salpetersäure von 22°, 15 bis 20 Minuten lang behandelt. Man gießt die Flüssigkeit ab, wäscht, trocknet und glüht das Röllchen. Das Gewicht über

900 ſtellt das, in der Legirung enthaltene Gold in Verbindung mit dem Platin dar, welches bei dieſer Operation nicht aufgelöſt worden iſt. Man legirt das Röllchen von Neuem mit drei Theilen, treibt das Ganze mit einer Gramme Blei auf der Kapelle ab, indem man die Probe in dem Augenblicke ſchüttelt, wo ſie vollendet iſt, damit ſie ſogleich erſtarrt, ſobald die letzten Bleitheilchen, welche ſie flüſſig erhielten, übergegangen ſind. Die Scheidung bewirkt man, wie eben geſagt worden, mittelſt einer einzigen Säure. Endlich macht man eine dritte Inquartation und ſchreitet zu einer dritten Scheidung, bei welcher man die Probe 20 bis 22 Minuten lang mit Salpeterſäure von 22° ſieden läßt und dies Sieden mit der Hälfte der Säuremenge, jedoch von 32°, 8 bis 10 Minuten lang wiederholt. Die Operation iſt nun gewöhnlich beendigt, wenn der Platin nicht mehr als ein Fünftel der Legirung beträgt. Hiervon überzeugt man ſich durch eine fünfte Operation, bei welcher alsdann kein Verluſt ſtatt finden muß.

Steigt das Verhältniß des Platins auf ein Drittel der Legirung, welches man leicht an dem Verluſte erkennen kann, welchen das Röllchen bei der erſten Scheidung erleidet, und der mit dem Verhältniſſe dieſes Metalles ſteigt, ſo muß man dem Röllchen nach der zweiten oder dritten Scheidung 100 Tauſendtheile platinhaltiges Gold zuſetzen, ſie nun mit einer Säure ſcheiden, und dann zu neuen Scheidungen vorwärts ſchreiten, wie bei den gewöhnlichen Goldſcheidungen, bis man zweimal hinter einander gleiche Reſultate erlangt hat. Man iſt auf dieſe Weiſe d hin gelangt, durch drei Scheidungen 300 Tauſendtheile Platin aus einer Gramme von einer Legirung zu ſcheiden, die beſonders aus reinen Metallen gemacht worden war, während es 10 bedurfte, um dieſelbe Quantität, ohne Zuſatz von Platin, wegzuſchaffen.

Bemerkungen.

1) Die bei den gold- und platinhaltigen Silberproben zuzusetzenden Bleimengen sind sehr schwierig zu bestimmen, weil sie von den außerordentlich verschiedenen Verhältnissen abhängen, in denen sich das Silber, das Gold, das Kupfer und das Platin verbinden, und hauptsächlich von dem Verhältnisse dieses Letzteren. Man kann daher die letzten Tausendtheile Silber nicht bestimmen.

2) Man muß bei den Proben dieser Art durchaus einige Syntheſen aus sehr reinen Metallen machen, um nicht allein diese neuen Operationen, sondern auch die Temperatur des Hintertheils von der Muffel genau kennen zu lernen.

Man verschafft sich vollkommen reines Gold, indem man es aus einer Auflösung in Königswasser durch eine Kupfervitriolauflösung fällt. Beide Lösungen müssen sehr klar sein. Man bringt das Gold auf ein Filtrum, wäscht es darauf in, mit Salzsäure gesäuertem und dann mit warmen Wasser, trocknet, schmelzt es ohne einen Borarzusatz und gießt es sehr heiß aus.

Die Darstellung von reinem Silber ist im zweiten Kapitel beschrieben.

3) Es ist nöthig, die Probe im Augenblicke ihrer Beendigung zu rütteln, um eine recht gleichförmige Legirung zu erhalten. Auf Proben, mit denen dies nicht geschehen, bemerkt man häufig schwarze Flecke, die sich beim Walzen auf der ganzen Oberfläche des Bleches ausdehnen, und die sich noch nach der Scheidung und nach dem Glühen zeigen. Sie scheinen von einer geringen Quantität Platin herzurühren, die sich von der Masse abgelöst hat. Die vollständige Scheidung dieser Proben wird alsdann fast unmöglich.

4) Das Platin gibt wegen seiner Unschmelzbarkeit zuweilen sehr ungleichartige Legirungen. Ein und derselbe Zain von gold- und platinhaltigem Silber gab den Gehalt von 237 und 277½. Die Lösung von der ersten Probe war farbelos, die von der zweiten gefärbt.

Zwölftes Kapitel.

Von dem Probiren auf dem Probirsteine.

Die Probe auf dem Probirsteine hat den Zweck, den Gehalt von gold- und silberhaltigen Substanzen annähernd zu ermitteln und findet nur bei verarbeiteten Gegenständen statt, welche keine andern Proben gestatten. Die Grenzen der Irrthümer liegen beim Golde innerhalb 10 und beim Silber innerhalb 15 Tausendtheilen. Die Resultate dieser Operationen zeigen sich beim Silber durch die Farbe des Striches, welchen dieses Metall auf einem schwarzen Steine zurück läßt, und auf welchen man zugleich mit Silber von bekanntem Gehalte Striche zum Vergleich macht. Für das Gold gilt das Verhalten des Striches gegen eine Säure und die Vergleichung mit Strichen von bekanntem Gehalt. Uebrigens muß noch bemerkt werden, daß das Verfahren nur bei Gegenständen angewendet werden kann, deren Gehalt 750 Tausendtheile nicht übersteigt.

Die Probirsteine bestehen aus lydischem Stein, einem schwarzen, kieseligen Mineral, zuweilen auch aus dichtem Basalt. Sie kommen aus Sachsen, Böhmen und Schlesien. Um gut zu sein, müssen sie eine schöne Schwärze und eine ebene, aber etwas

rauhe Oberfläche haben, so daß die Striche von den zu probirenden Metallen leicht darauf zurück bleiben und ihn gehörig bedecken, so daß er nicht hindurch scheint; auch darf er nicht von der Säure angegriffen werden.

Diese Säure für die goldenen Probirnadeln besteht aus 98 Theilen reiner Salpetersäure von einem specifischen Gewicht = 1340 (37° Beaumé), aus zwei Theilen reiner Salzsäure von 1173 specifischem Gewicht (21° B.) und aus 25 Theilen destillirtem Wasser.

Die Probirnadeln für das Silber bestehen aus Sternen oder Nadeln, an welche die Silberlinsen von verschiedenem Gehalte, oder gleiche Silberbleche, ebenfalls von verschiedenem Gehalte, gelöthet sind. Die vollständigste Reihe dieser Nadeln hat folgende Gehalte: 700 — 720 — 740 — 760 — 780 — 800 — 950 und 1000. Im Allgemeinen bedient man sich ihrer, um Silberarbeiten vom zweiten Gehalt, d. h. von 800 zu bestimmen, und man wird einsehen, daß zwischen diesem und dem Gehalt von 700, wenn man von 20 zu 20 Tausendtheilen abwärts geht, man verschiedene Nüancen von Strichen erhält, mit denen man die Striche der, zu untersuchenden Substanzen vergleicht.

Man macht aber auch Probirnadeln, die nur zwei starke Linsen von den beiden Gehalten der Silberarbeiten, von 800 und 950 Tausendtheilen, haben.

Die Probirnadeln für das Gold können, wie die für das Silber, in der Anzahl der Gehalte, so wie nach der Beschaffenheit der, zu untersuchenden Gegenstände verschieden sein. Die vollständigsten Probirnadeln sind die, welche aus drei Sternen bestehen, von denen jeder fünf Zweige hat, an deren Enden goldene Linsen von verschiedenen Gehalten und Legirungen befindlich sind. Die Linsen des ersten

Sternes bestehen aus einer Legirung von Gold
Silber, die des zweiten aus einer Legirung von G
und Kupfer und die des dritten aus einer Legir
von Gold, Silber und Kupfer, die beiden letzten
talle in gleichen Verhältnissen. Man nennt diese
girung gemischt und man findet sie am meisten
gewendet, weil die Goldarbeiten selten aus G
welches allein mit Silber oder mit Kupfer legirt
bestehen; denn im erstern Falle würden sie grün
im zweiten roth sein, und natürlich von unangenehm
Ansehen.

Die Sterne, auf deren Strahlen die Goldlin
gelöthet sind, bestehen aus Silber, und auf jeder Li
ist der Gehalt gravirt, auf der einen Seite in T
sendteln, auf der andern in Karaten. Die Geh
sind: 583 (14 Karat); 625 (15 Karat); 667 (16 K
708 (17 K.); 750 (18 K.). Dieser letztere Gel
ist der legale Gehalt der Goldarbeiten, denn darü
hinaus wird jetzt wenig gemacht.

Beschreibung des Verfahrens.

Silberprobe auf dem Probirsteine. M
legt die Silberarbeiten, deren Gehalt man auf d
Weise bestimmen will, nach der Reihe von der Lin
zur Rechten auf einen Tisch. Man nimmt die St
nach einander in derselben Ordnung, in welcher
liegen, und bildet auf dem Probirsteine mit jed
einen Strich, die eben so auf einander folgen, wie
Stücke auf dem Tische. Ist dieses geschehen, so
det man einen Strich mit dem Vergleichungsstü
Untersucht man daher Silberwaaren von 800 T
sendtheilen, so müßte man die Probirnadeln von 8
780, 760 ꝛc. anwenden, bis daß man die gle
Nüance gefunden hat. Da die Silberarbeiter
eher einen geringern, als einen höhern Gehalt nehm
so wird man das Unnütze einsehen, eine Probirna

anwenden zu wollen, die einen höhern Gehalt als 800 Tausendtheile hat.

Da die meisten in Silber gearbeiteten Gegenstände an der Oberfläche mehr oder weniger weiß gemacht oder gesotten worden sind, so ist es, zur Vermeidung von Irrthümern, nothwendig, die Oberfläche erst etwas abzukratzen, oder, wenn dies bei zu feinen Gegenständen nicht thunlich ist, erst einen vorläufigen Strich zu machen und dann mit derselben Stelle des Silbers den eigentlichen, der dann nicht mehr unmittelbar von der feingemachten Oberfläche herrührt.

Das Probiren mit dem Probirsteine ist schwierig und erfordert eine große Uebung, denn von dem Gehalte von 800 bis zu dem von 700, von 20 zu 20 Tausendtheilen, so wie es die Silberprobirnadeln zeigen, ist die Abstufung der Nüancen sehr gering und nur schwierig aufzufassen.

Die Goldprobe mit dem Probirsteine erfordert zuvörderst eine vorläufige Bestimmung, zu welcher Art von Legirung die zu probirenden Gegenstände gehören, deren Gehalt man annähernd bestimmen will; denn man nimmt alsdann entweder zur Vergleichung den Stern, bei welchem das Gold mit Silber, oder den, bei welchem das Gold mit Kupfer, oder den, bei welchem das Gold mit Silber und Kupfer zusammen, legirt ist.

Man verfährt, wie oben beim Silber angegeben worden ist, und macht auf dem Probirsteine Striche, indem man den Stein gehörig deckt, und dahin sieht, nicht den ersten zu gebrauchen, wenn das Schmuckstück stark abgebrannt, oder gefärbt worden ist, weil die ersten Striche alsdann einen weit höhern Gehalt angeben und Fehler veranlassen müssen.

Nachdem der Strich gemacht worden ist, bedeckt man denselben mittelst eines gläsernen Stäbchens, mit einer dünnen Schicht von der, weiter oben näher

bezeichneten Säure und beobachtet deren Wirkung, die gar nichts sein muß, wenn der Gehalt legal von 750 oder 18 karätig ist, und dieser Strich muß, nach der Anwendung der Säure, sich mit einem feinen leinenen Läppchen nicht wegwischen lassen. Scheint der Strich von der Säure angegriffen zu werden, so muß ein neuer Strich gemacht, und es müssen demselben andere von verschiedenem Gehalte der Probirnadeln entgegen gesetzt werden, wie z. B. von 708 oder 17 Karat, von 667 oder 16 Karat u. s. w., stets mit absteigendem Gehalt. Man wendet Säure an und untersucht, bei welchen Strichen gleiche Wirkung statt findet, und ob das untersuchte Stück außerhalb der Grenzen des, durch die Gesetze bestimmten Gehaltes liegt, und welches der Gehalt ungefähr ist.

Alle diese Proben erfordern eine sehr bedeutende Geschicklichkeit, die man nur durch große Uebung erlangt. Man muß zu dem Ende viele vergleichende Proben mit den Goldprobirnadeln und mit goldenen Schmuckſachen machen, die man dann auch auf der Kapelle probiren kann, damit jene Proben controlirt werden können.

Bei den Untersuchungen des Gehaltes silberner Materien auf dem nassen Wege ist ein Mittel, den Gehalt bis auf 5 oder 10 Tausendtheile annähernd zu bestimmen, durchaus nothwendig. Mit dem Probirsteine kann man eine solche Bestimmung jedoch nur bis auf 15 Tausendtheile erreichen, und sie ist daher zu dem obigen Zwecke eben so verwerflich, als das specifische Gewicht, die Geschmeidigkeit und Dehnbarkeit, der Ton und die Farbe, welche das legirte Silber erlangt, sobald man es verwirft. Wir haben uns daher bemüht, ein anderes Mittel aufzusuchen, um den Gehalt der, auf dem nassen Wege näher zu untersuchenden Proben auf eine schärfere Weise annähernd zu bestimmen.

Es ist dieses Verfahren auf die Eigenschaft des reinen Silbers begründet, gänzlich farblose Auflösungen zu geben, so wie auf die des Kupfers, die Salpetersäure, in der es aufgelöst wird, blau zu färben, so wie einen sehr merklichen Unterschied der Farbe zu zeigen, je nachdem eine Legirung mehr oder weniger von dem Metalle enthält.

Nach diesen Daten hat man 25 Synthesen von Kupfer und Silber in folgenden Verhältnissen dargestellt.

Erste Reihe von 1000 bis 900.

Kupfer	20	40	60	80	100
Silber	980	960	940	920	900

Zweite Reihe von 900 bis 800.

Kupfer	120	140	160	180	200
Silber	880	860	840	820	800

Dritte Reihe von 800 bis 700.

Kupfer	220	240	260	280	300
Silber	780	760	740	720	700

Vierte Reihe von 700 bis 600.

Kupfer	320	340	360	380	400
Silber	680	660	640	620	600

Fünfte Reihe von 600 bis 500.

Kupfer	420	440	460	480	500
Silber	580	560	540	520	500

Diese 25 Synthesen, die mit 1 Gramme und von 20 zu 20 Tausendtheilen gemacht worden, werden in Fläschchen, so wie man dieselben bei den Silberproben auf dem nassen Wege anwendet, etiquettirt und die Metalle in 10 Grammen Salpetersäure von 22° und im Marienbade aufgelöst. Die

Auflösungen werden mit 30 Grammen destillirtem Wasser, mittelst einer graduirten Saugröhre, verdünnt und die Flaschen sorgfältig verschlossen.

Man sieht jetzt den Gebrauch dieser Auflösungen von Legirungen nach bekannten Verhältnissen ein, welche anderen, unbekannten und denselben Umständen unterworfenen Legirungen entgegengestellt, dazu dienen müssen, die Verhältnisse dieser Letzteren kennen zu lernen. *) Wir wollen die Anwendung dieses Verfahrens beim Probiren der Silberlegirungen auf dem nassen Wege kennen lernen.

Wir wollen daher einen Silberzain annehmen, dessen Gehalt gänzlich unbekannt sei. Man wiegt 1 Gramme davon ab und bewirkt die Auflösung im Marienbade, in 10 Grammen Salpetersäure von 22°. Nachdem die Auflösung vollendet ist, verdünnt man sie mit 30 Grammen destillirtem Wasser mittelst einer graduirten oder geaichten Saugröhre. Nachdem alles gehörig mit einander vermischt ist, sucht man zuvörderst, indem man die Färbung von fünf Legirungen mit 100, 200, 300, 400 und 500 Tausendtheilen Kupfer vergleicht, welcher von den fünf Reihen sie angehört. Man nimmt diese Reihe und indem man sie nach und nach den fünf Gehalten, welche sie enthält, entgegen setzt, bestimmt man die Legirung der Probe wahrscheinlich bis auf fast 10 Tausendtheile, wenn man eine große Uebung erlangt hat. Man führt diese Operation sehr gut an einem recht hellen Tage aus, indem man hinter die beiden Flaschen, welche man einander entgegensetzt, einen Streifen sehr weißes Papier anbringt, dessen verschiedene Färbungen

*) Man nimmt hier stets Legirungen an, die lediglich aus Silber und Kupfer bestehen und begreift, daß wenn Zink, Blei und andere, in Salpetersäure auflösliche Metalle vorhanden sind, man unter ganz andern Umständen und keine Vergleichung anzustellen vermag.

e Verhältnisse hinlänglich angeben, welche zwischen m Gehalt der bekannten, und dem der Legirung der robe existiren.

Bemerkungen.

1) Da die Säure, welche man auf den Probir- einen anwendet, in der Wärme eine größere Wirkung s in der Kälte hat, so muß man auf die Tempera- r der Atmosphäre achten, und muß die Proben an nem, nicht zu warmen und gegen die Sonnenstrah- n geschützten Orte vornehmen. Man kann auch in n heißen Sommermonaten zu der Säure etwas de- illirtes Wasser thun, um die Wirkung zu mäßigen. ebrigens läßt sich nichts Bestimmtes über diesen egenstand sagen; es ist an dem geübten Probirer, e nothwendigen Veränderungen vorzunehmen.

2) Man kann leicht die Wichtigkeit davon ein- hen, daß die Probirnadeln einen gehörig bestimmten ehalt haben. Die goldenen sind langwierig anzu- rtigen, weil man nicht stets sogleich auf den verlang- n Gehalt kommt, sondern weil man auch so spröde egirungen erhält, daß es unmöglich ist, sie zu häm- ern oder zu walzen. In diesem Falle ist es gut, it 1 Gramme Gold 10 Tausendtheile sehr reines upfer zu legiren.

Dreizehntes Kapitel.

Vom Probiren des Kupfers und der Bronze.

Die aus Kupfer und Zinn bestehende Bronze nthält fast immer auch eine gewisse Menge von Blei nd Zink, welche ihre Untersuchung langwieriger und

schwieriger macht. Diese Analyse erfordert daher einen geschickten Chemiker.

Zuvörderst muß man das specifische Gewicht der Bronze bestimmen, weil es in gewissen Fällen wenigstens annähernd die Verhältnisse angeben kann, unter denen die Metalle mit einander legirt sind, indem dieselben ein verschiedenes specifisches Gewicht haben, welche das der Legirung verändern. Da z. B. das specifische Gewicht des Kupfers 8,7880 und das des Zinnes 7,2930 ist, so sieht man ein, daß, wenn die Legirung zufällig aus diesen beiden Metallen allein bestände, man ein geringeres specifisches Gewicht als 8,7880 erhalten würde, und daß diese Verschiedenheit bis auf einen gewissen Punkt, durch die Berechnung, die Quantitäten des Zinnes angeben könnte. Wir sagen, bis zu einem gewissen Punkte, weil das Durchdringen der beiden Metalle es nicht gestattet, mathematische Resultate zu erlangen.

Dasselbe läßt sich auf das Blei anwenden, wenn es allein mit dem Kupfer vermischt ist, denn da sein specifisches Gewicht = 11,4450 ist, so würde es die Legirung specifisch schwerer machen.

Der Zink würde die Dichtigkeit des Kupfers vermindern, weil sein specifisches Gewicht nur 6,8610 bis 7,1910 beträgt.

Offenbar kann dies annähernde Mittel nur so lange dienen, als die Legirung nur zwei Metalle enthält; im entgegengesetzten Falle könnte das Kupfer eine solche Quantität Blei und Zinn enthalten, daß dadurch sein specifisches Gewicht nicht verändert würde, weil das höhere specifische Gewicht des einen, in gewissen Fällen durch das geringere des andern, ausgeglichen werden könnte.

Jedoch darf dieses Mittel nicht unberücksichtigt werden, denn in dem Falle, daß die Legirung

ur binär ist, kann es als Controle der Analyse die-
en und dieselbe selbst ergänzen.

Das Stück, dessen specifisches Gewicht bestimmt
erden soll, muß recht gleichartig sein, denn ein po-
öses kann nur sehr irrige Resultate geben. Man
uß es mit der größten Sorgfalt auf einer Wage
iegen, die wenigstens 5 Milligrammen angibt, und
var zu zwei verschiedenen Zeiträumen, so daß man
n Mittel erhält, welches man mit Sorgfalt auf-
ichnet. Ist dies geschehen, so befestigt man das
tück an einem Haar, dessen Gewicht vorher auf der
robirwage genau bestimmt ist, und hängt es mittelst
sselben an ein Häkchen unter dem einen Schälchen
r hydrostatischen Wage, welches in ein Gefäß mit
stillirtem Wasser von 20° C. untertaucht. Man
ntfernt mittelst eines Pinsels die Blasen, welche sich
ngs um das zu wiegende Stück gebildet haben
nd die dessen specifisches Gewicht vermindern würden.
ieses neue, mit der größten Sorgfalt bestimmte
ewicht, ist stets geringer, als das in der freien Luft
nommene. Man stellt die Verschiedenheit fest,
vidirt damit das Gewicht in der Luft oder das ab-
lute Gewicht und erhält alsdann das specifische
ewicht.

Beschreibung des Verfahrens bei der Analyse.

Das Probenehmen. Man hauet mit Mei-
l und Hammer ein Stück Bronze aus der zu un-
rsuchenden Masse, hämmert es auf einem Ambos
reit und zerhauet es in kleine Stücke, die leicht in
n Hals des Kölbchens gehen, in welchem die Auf-
sung bewirkt wird und sieht dahin, daß das Stück,
on welchem die Probe genommen werden soll, eine
ine, glänzende Oberfläche hat, weder mit Grünspan,
och einer fettigen Substanz ꝛc. überzogen ist. End-

alsdann dieses Wasser ab, die Auflösung aber mit großer Sorgfalt hinein. Den Kolben spült man mit destillirtem Wasser aus, welches man ebenfalls auf das Filtrum gießt, damit alles Zinnoxyd auf dasselbe gelangt. Nie muß die Flüssigkeit den Rand des Filtrums erreichen, wodurch grobe Irrthümer herbeigeführt werden würden. Damit alles Zinnoxyd aus dem Kolben auf das Filtrum gelangt, muß man das Wasser in jenem tüchtig umschütteln, dann den Kolben plötzlich umkehren und den Hals bis auf die Hälfte in die, den Trichter füllende Flüssigkeit stecken. Ist, nachdem dies Alles mit der größten Vorsicht ausgeführt worden, alles Flüssige aus dem Trichter abgelaufen, so gießt man drei- bis viermal hinter einander destillirtes Wasser auf das Filtrum und süßt dies aus, so daß ein Tropfen von dem Waschwasser die Farbe des Lackmuspapieres nicht verändert. Es darf nie eher frisches Wasser auf das Filtrum gegossen werden, als bis das vorhergehende gänzlich abgelaufen ist.

Trocknen des Filtrums. Wenn das Wasser, mit welchem das Filtrum ausgesüßt worden, das Lackmuspapier nicht mehr röthet und jenes an den Rändern mit Wasser benetzt ist, um keine Säure mehr zurück zu halten, läßt man es ungefähr ¼ Stunde lang abtröpfeln, nimmt es alsdann mit Vorsicht aus dem Trichter und breitet es so viel als thunlich auf Schreibpapier aus. Hat es den größten Theil von dem Wasser verloren, mit welchem es imprägnirt war, so umgiebt man es mit Papier und trocknet es in einer Temperatur von ungefähr 100° C. Hat man keinen Ofen zu diesem Zwecke, so kann man das Trocknen in einem Marienbade bewerkstelligen. Auf einen gußeisernen Topf, der mit Wasser angefüllt ist, welches man zum Sieden bringt, stellt man eine Untschale, legt das Filtrum hinein, und bedeckt

es mit einem Stückchen Papier, damit kein Staub darauf falle. Um die Temperatur zu erhöhen und das Trocknen zu beeilen, könnte man ein oder zwei Pfund Kochsalz hineinlegen.

Sind die Filterpapiere nicht mehr feucht, so trennt man sie von einander, denn nach vollkommener Trockne geht es nicht gut. Sind die Filtra trocken, so legt man jedes auf eine Wagschale und das Gewicht auf die Seite, auf welcher das äußere Papier liegt. Das Gewicht ist gleich dem des Zinnoxydes, allein es ist nicht das entscheidende Gewicht, indem das Oxyd noch nicht vollständig trocken sein kann. Man bemerkt daher das Gewicht, trocknet das Oxyd vollständig, wägt es nochmals, und wiederholt die Operation, bis man zweimal dasselbe Gewicht erhält.

Berechnung, um das Zinnoxyd auf metallisches Zinn zu reduciren. Da 100 Theile reines, mit Salpetersäure von 22°, in der Wärme behandeltes Zinn, 140 Theile gehörig ausgesüßtes und getrocknetes Zinnoxyd geben, so macht man die folgende Berechnung, nachdem man das Gewicht des, durch die Analyse gefundenen Zinnoxydes genau bestimmt hat. Wenn 140 Theile Zinnoxyd 100 Theile metallisches Zinn darstellen, wie viel Metall gibt dann die gebundene Oxydmenge? Da die Operation nur mit 10 Grammen gemacht worden ist, und da man die Verhältnisse stets auf 100 Theile zurückführen muß, so multiplicirt man das Gewicht des gefundenen Zinnoxydes mit 10, und stellt dann die angegebene Proportion auf. Wir wollen annehmen, daß das Gewicht des gefundenen Oxydes 1,25 Grammen betrage, da man nun mit 10 Grammen operirt hat, so würde diese Menge für 100 = 12,5 Gr. sein. Wir erhalten daher den folgenden Ansatz:

zeugt, daß keine Körnchen vorhanden sind, denn im entgegengesetzten Falle muß man sie mit dem Korn vereinigen, so wägt man dieses, um den Verlust, den die eingelegte Legirung erlitten hat, zu erfahren. Man wickelt die Körner wieder in Papier, legt dies zwischen Kohlenpulver in einen Tiegel, welchen man der Glühhitze eines Muffelofens aussetzt, und wiederholt diese Operation so lange, bis man zweimal hinter einander dasselbe Gewicht erlangt. Zuweilen erfolgt bei der letzten Cementation, statt einer Verminderung eine Vermehrung des Gewichtes, die jedoch nie 2 bis 3 Tausendtheile übersteigt, und von der Bildung von etwas gekohltem Kupfer herrührt. Von den verschiedenen Verlusten nimmt man immer den größten. Wir wollen ihn zu 20 Tausendtheilen annehmen, d. h. das Korn wiegt nach der Cementation, die mit 1 Gramme angestellt worden, nicht mehr als 980 Tausendtheile. Man sieht, daß der Verlust auf 100, auf welche man alle Verhältnisse der Bestandtheile einer Legirung beziehen muß, nur 2 betragen muß. Es muß jedoch bemerkt werden, daß sich das Blei bei diesen Cementationen eben so gut verflüchtigt, als das Zinn, und daß man es daher von dem Verluste abziehen muß, den die Bronze bei dieser Operation erlitten hat. Gab die Analyse 1 Procent Blei, und erfolgte bei der Cementation ein Verlust von 2 Procent, so ist es klar, daß der Zinkgehalt 1 Procent betragen muß.

Ist nun der Zinn-, Blei- und Zinkgehalt genau bestimmt worden, so kann man auf die Menge des Kupfers schließen. Will man jedoch dieses für sich darstellen, um das Ganze der Analyse zu controliren, so könnte man es mittelst Zink aus seiner Auflösung fällen.

Wenn die Legirungen eine bedeutende Menge enthalten, so entwickelt sich dies weit we-

niger flüchtige Metall als das Zink, langsam, und die Cementationen müssen sehr oft wiederholt werden. In diesem Falle kann man das Mittel anwenden, welches wir jetzt zur Fällung des Kupfers beschreiben wollen, und man brauchte dann nur die Quantität des Zinkes zu folgern, ohne Cementationen vorzunehmen, welches dann weit schneller gehen würde.

Fällung des metallischen Kupfers durch das Zink. Nachdem man mittelst der Salpetersäure das Zinn als Oxyd, und mittelst schwefelsauren Natrons das Blei gefällt hat, welches die 10 Grammen Bronze enthalten können, gießt man alle die Flüssigkeiten, zu denen man noch ungefähr 1 Gramme concentrirte Schwefelsäure thut, in eine Porzellanschale. Das Glas, welches die Auflösungen enthielt, wird wiederholt mit möglichst wenigem destillirtem Wasser ausgewaschen und zu der, in der Schale befindlichen Flüssigkeit gegossen. Darauf verdampft man diese bis zur Trockne, indem man sie, gegen das Ende der Operation, mittelst eines Glasstäbchens umrührt und eine mäßige Hitze anwendet. Darauf nimmt man die Schale von dem Ofen, läßt sie abkühlen, und gießt dann so viel destillirtes Wasser hinein, um das Ganze wieder aufzulösen, welches leicht geschieht, indem man die Schale wieder einige Augenblicke auf das Feuer setzt. Ist das Trocknen zu weit getrieben, so wäre es möglich, daß sich die Auflösung nicht ganz bewirken ließe, in welchem Falle man etwas Schwefelsäure zusetzen und Hitze anwenden müßte.

Sobald die Flüssigkeit alsdann recht klar ist, nimmt man die Schale von dem Feuer und verdünnt erstere mit destillirtem Wasser, so daß die ganze flüssige Masse 7 bis 800 Grammen beträgt. Ist dies geschehen, und die Flüssigkeit abgekühlt, so steckt man zwei, 3—3½ Zoll lange, ¾ Zoll breite und wenigstens 1 Linie starke Zinkbleche hinein, die gehörig

abgeschabt worden sind. Zeigt sich nicht nach einigen Minuten ein mäßiges Aufbrausen, so muß man etwas Schwefelsäure hinzu thun, denn dieses Aufbrausen muß während der ganzen Zeit der Fällung statt finden. Hört es auf, so muß man es durch den Zusatz von geringen Schwefelsäuremengen wieder veranlassen. Ist dagegen das Aufbrausen zu lebhaft, so muß man es durch das Hinzugießen einer gewissen Quantität destillirten Wassers beruhigen.

Von Zeit zu Zeit führt man mittelst eines Glasstäbchens die Zinkbleche in der Schale umher, damit die ganze Flüssigkeit auf dieses Metall wirkt.

Ist die Fällung vollendet, welches man an der vollständigen Entfärbung der Flüssigkeit sieht, wovon man sich aber auch überzeugen kann, wenn man mittelst einer Saugröhre eine geringe Quantität von der Flüssigkeit in ein Glas thut und etwas Ammoniak hinzu gießt, welches das Zink sogleich fällen, und es darauf mittelst eines Ueberschusses von diesem Reagens wieder auflösen, die Flüssigkeit aber nicht mehr blau färben muß. Dies ist ein Zeichen von dem Vorhandensein des Kupfers. Nachdem das Ammoniak das Dasein dieses Metalles nicht weiter hat nachweisen können, nimmt man die Zinkbleche mit Vorsicht heraus, und gießt destillirtes Wasser darüber her, um die kleinen, daran hängen gebliebenen Kupfertheilchen davon zu entfernen, denn wenn die Operation gut geleitet wurde, so müssen dieselben nicht an dem Zinkblech hängen bleiben.

Nachdem die Zinkbleche herausgenommen worden sind, läßt man die Flüssigkeit eine halbe Stunde lang auf dem Kupfer, rührt sie von Zeit zu Zeit mit einem Glasstäbchen um und nimmt alsdann die ganze Flüssigkeit mittelst einer Saugröhre weg, um sie durch ein Filtrum gehen zu lassen. Wenn nun das Kupfer unbedeckt da liegt, so gießt man kochendes Wasser

darauf und rührt das Ganze um. Man nimmt darauf das Stäbchen heraus, welches man mit destillirtem Wasser abspült, und bringt nun das Wasser und das Kupfer mittelst einer Saugröhre auf das Filtrum, auf welches man schon vorher die Flüssigkeit gebracht hatte. Nachdem diese Operation mit der größten Sorgfalt ausgeführt, und das Kupfer so ausgesüßt worden ist, daß das Wasser Lackmuspapier nicht mehr röthet, nimmt man die metallischen Theile weg, legt sie auf Filterpapier, trocknet und wiegt sie, unter den weiter oben beim Zinnoxyd und schwefelsaurem Blei angeführten Vorsichtsmaßregeln. Dies Gewicht, mit 10 multiplicirt, gibt die in 100 Theilen der analysirten Bronze enthaltene Kupfermenge an.

Da nun die Quantitäten des Zinnes und Bleies schon vorher gehörig bestimmt worden sind, und die Kupfermenge nun auch bekannt ist, so erhält man das Gewicht des eingemischten Zinkes — wenn dies nicht durch Cementation bestimmt worden ist — wenn man die obigen drei Zahlen zusammen stellt und von 100 abzieht.

Dies Verfahren ist sehr genau, aber sehr lang; da man aber das Kupfer aus seiner salpetersauren Auflösung durch Eisen fällen kann, und dann im Stande ist, eine quaternäre Analyse in einem Tage auszuführen, so wollen wir folgendes Verfahren angeben.

Man behandelt 5 Grammen von der, zu dünnen Blechen gehämmerten Legirung, in der Wärme, in möglichst wenig Salpetersäure, filtrirt die Auflösung und süßt das Zinnoxyd aus. Darauf fällt man das Blei, in der Siedhitze mit schwefelsaurem Natron, filtrirt und süßt das schwefelsaure Blei in der Wärme aus. Man trocknet darauf die beiden Filtra mit dem Zinnoxyd und dem schwefelsauren Blei, nimmt die Filterpapiere aus einander, wenn sie gehörig trocken

sind, und fällt das Kupfer in der Wärme, in einem Porzellanschälchen, mittelst zweier kleiner eiserner Cylinder, und nachdem man der Auflösung 40 bis 50 Grammen Salmiak zugesetzt hat. Diese Fällung erfolgt gewöhnlich in zwei Stunden. Man nimmt die Eisenstangen heraus, läßt die Flüssigkeit eine halbe Stunde auf dem Kupfer, filtrirt und süßt es in der Wärme aus, und trocknet es in einer möglichst niedrigen Temperatur. Das Zink ist in dem Kupfer enthalten. Wäre dies Metall in einer so geringen Menge in der Legirung enthalten, um bei dieser schnellen Analyse zu entgehen, so muß man eine Cementation vornehmen, die, des Morgens begonnen, Mittags beendigt ist.

Bemerkungen.

1) Folgende Metalle sind bei der Cementation, unter Kohle, in der Temperatur von 30° bis 35° des Wedgwood'schen Pyrometers flüchtig. Wir lassen das am wenigsten flüchtige Metall vorangehen und die minder flüchtigen folgen: Silber, Blei, Wismuth, Antimon und Zink.

Ueber die Bestimmung der Silber-, Wismuth- und Antimonquantitäten, welche in der Bronze enthalten sein können, gehen wir hier weg. Sie oxydiren sich vollständig durch die Salpetersäure mit dem Zinn, und sind mit dem Zinnoxyd verbunden, so daß bei den Gewichtsbestimmungen der übrigen Metalle keine merklichen Fehler begangen werden können.

2) Will man das Antimon in dem Zinnoxyd untersuchen, so muß man dieses in Salzsäure, zwischen welche einige Tropfen Salpetersäure gegossen sind, auflösen, die überflüssige Säure verdampfen, und die übrige Auflösung mit sehr vielem destillirtem Wasser verdünnen, welche sehr viel weißes Präcipitat bildet, wenn Antimon vorhanden ist.

3) Man kann sich von dem Vorhandensein des Antimons überzeugen, wenn man das Zinnoxyd, in welchem man es vermuthet, mit sehr trocknem Holzkohlenpulver in dem folgenden Verhältnisse vermengt:

Oxyd 0,500
Kohlenpulver . . . 0,110

Man thut das Gemenge, bedeckt mit pulverisirtem Borarglas, in einen kleinen Probirtiegel, und setzt ihn unter die Muffel. Der kleine erhaltene König wird mit Salzsäure behandelt. Enthält er kein Antimon, so ist die Auflösung vollständig, wogegen sie im entgegengesetzten Falle ein graues Pulver hinterläßt, welches in der Säure unauflöslich ist.

4) Um die Silbermenge zu bestimmen, coupellirt man eine halbe Gramme von der Legirung mit 10 Grammen Blei, und wiegt das erhaltene Korn, dessen Doppeltes die Silbermenge in der Gramme angeben wird.

5) Um den vermutheten Wismuthgehalt nachzuweisen, behandelt man eine geringe Menge von der Legirung mit Salpetersäure, filtrirt die Solution, dampft sie bis zur Trockne ab und behandelt das Bleibende mit destillirtem Wasser, welches ein Präcipitat bilden muß, wenn wirklich Wismuth vorhanden ist.

6) Das sehr weiße und etwas gelbliche Zinnoxyd wird bei dem Probiren der Bronze zuweilen röthlich, zuweilen grünlich dargestellt. Die erstere Farbe rührt von einem geringen Goldgehalt, die letztere von etwas Kupferoxyd her. Jedoch sind beide Metalle in so geringer Menge vorhanden, daß sie keine Irrthümer veranlassen können.

Vierzehntes Kapitel.

Vom Probiren der Krätzen.

Man versteht unter Krätzen oder Gekrätz die Abfälle aus Münzwerkstätten, aus den Werkstätten der Gold- und Silberarbeiter, Bronzeure, Knopfmacher, Gold- und Silbermanufacturen ꝛc.

Die Proben dieser Krätze haben keine Schwierigkeiten und erfordern nur einige Sorgfalt und Vorsicht. Sie ist sehr ungleichartig, besonders wenn sie nicht gewaschen und gemahlen ist. Alle Krätzproben müssen daher doppelt, dreifach und zuweilen fünffach gemacht werden, wenn sie große Verschiedenheiten unter einander zeigen. Man nimmt die mittlere und verwirft die, deren Resultate zu unähnlich sind.

Wenn es wegen der Ungleichheit der Krätze nothwendig ist, die Versuche zu vervielfachen, so wird man auch einsehen, wie wichtig die Wahl der Stücke ist, an denen sie angestellt werden. Man muß daher von verschiedenen Punkten und von verschiedenen Tiefen eines Haufens Stücken wählen, wozu man eine Art von eisernen Löffelbohrer mit umgebogenen Rändern anwenden kann. Alle diese verschiedenen Stücke werden so genau als möglich mit einander vereinigt. Von dieser Masse wird die Probe genommen, deren Quantität nach dem größern oder geringern Gehalt an Gold und Silber

10 — 12½ — 20 — 25 und 50 Grammen

beträgt. Dies sind alles Zahlen, die eine leichte Zurückführung der Resultate auf 100 Theile oder 100 Kilogr., durch eine einfache Multiplication gestatten.

Da die Krätze stets Wasser, selbst bis 50% enthält, so kann die Probe auf zweierlei Weise angestellt werden, d. h. in dem Zustande, in welchem sie sich findet, aber nach dem Trocknen der Probe, oder nach vorherigem Trocknen der ganzen Masse. Letztere Methode ist die bessere.

Ehe wir zu der Beschreibung des Verfahrens übergehen, wollen wir hier die Verhältnisse von einigen der Flußmittel angeben, welche in den verschiedenen Pariser Laboratorien angewendet werden.

1.

Für 25 Grammen Krätze.

Potasche	20	Grammen
Glätte	20	"
Weinsteinsalz	2	"
Borax	2	"
Kochsalz *)	2	"
	46	Grammen.

2.

Für 50 Grammen Krätze.

Schwarzer Fluß **)	150	Grammen.
Mennige	20	"
	170	Grammen.

*) Vermuthet man Eisen in der, zu probirenden Krätze, so setzt man der Beschickung etwas Salpeter zu.

**) Der schwarze Fluß wird auf folgende Weise dargestellt. Man nimmt zwei Theile pulverisirten Weinstein und einen Theil pulverisirten Salpeter, vermengt sie genau mit einander, und breitet das Pulver auf einem Eisenbleche aus. Man legt eine oder zwei glühende Kohlen darauf, und wenn die Verpuffung erfolgt und die Materie erkaltet ist, so zerkleint man sie wieder, und bewahrt sie zum Gebrauch in einer wohlverschlossenen Flasche auf.

3.

Für 50 Grammen Krätze.

Natronsalz von 80° des Alkalimeters	150	Gramm
Sehr fein pulverisirte Holzkohle	20	=
Mennige	30	=
	200	Gramm

4.

Für 50 Grammen Krätze.

Kochsalz	57	Gramm
Weinstein	29	=
Borax	14	=
Glätte	50	=
	150	Gramm

5.

Für 50 Grammen Krätze.

Kochsalz	25	Gramm
Weinstein	13	=
Salpeter	6	=
Potasche	12	=
Borax	10	=
Glätte	50	=
	116	Gramme

6.

Für 25 Grammen Krätze.

Potasche	14,280	Gramm
Weinstein	1,430	=
Calcinirter Borax	1,430	=
Eisenfeilspähne	0,014	=
Feines Kohlenpulver	0,713	=
Glätte	7,133	=
	25,000	Grammen

7.

Für 25 Grammen Krätze.

Borax	15	Grammen
Kohlensaurer Kalk . . .	12	=
Mennige	25	=
Harz	2	=
Eisenfeilspähne	2	=
	56	Grammen.

Obgleich es schwierig genug ist, anzugeben, unter welchen Umständen man dieses oder jenes von den obigen Flußmitteln anwenden muß, so wollen wir es dennoch versuchen, einige allgemeine Regeln aufzustellen, nach welchen man verfährt, wobei man die Beschaffenheit und den ungefähren Gehalt der Krätzen zu Grunde legt.

Da der Zweck der Krätzeproben der ist, auch noch die geringsten Tausendtheile an edlen Metallen zu bestimmen, so muß man sie 1) schmelzen; 2) die, in ihnen enthaltenen Oxyde auf den metallischen Zustand zurückführen; 3) dem, im Verhältniß zu ihrer Masse, in sehr geringer Menge darin enthaltenen Gold und Silber, ein Metall darbieten, welches im Stande ist, die geringsten Mengen derselben aufzunehmen. Um diese verschiedenen Resultate zu erlangen, sind daher drei Agentien unerläßlich, nämlich: ein Flußmittel, ein Reductions- und ein Auflösungsmittel. Jedoch haben die Krätzen verschiedene Grade der Schmelzbarkeit; sie enthalten nicht immer dieselben Substanzen, und eben so wenig in denselben Verhältnissen, und auch ihr Feingehalt ist sehr verschieden. Daraus folgt auch die Nothwendigkeit, die Beschaffenheit und die Verhältnisse der Agentien, die wir angeführt haben, zu verändern, zuweilen mehrere in einer Beschickung zu vereinigen, um ihre Wirksamkeit zu erhöhen; endlich nach den Umständen noch andere hinzu zu fügen, in-

dem man sie nach den verschiedenen Wirkungen, welche sie ausüben müssen, einrichtet.

Wir machen aus diesen Thatsachen und nach dem Obigen, folgende Schlüsse:

1) Je reicher die Krätzen sind, desto weniger nimmt man zur Probe, und um so größer muß die Quantität des Bleies sein, ohne jedoch ein gewisses Verhältniß zu überschreiten.

2) Je strengflüssiger die Krätze, desto bedeutender muß das Verhältniß, und desto wirksamer müssen die Flußmittel sein.

3) Kohle, Weinstein und Harz, welche man als Reductionsmittel anwendet, dürfen nur in geringen Quantitäten genommen werden, wenn man vermuthet, daß die Krätzen Kohle oder solche Materien enthalte, welche dieselbe hervorzubringen vermögen.

4) Ist die Krätze eisenhaltig, so muß man etwas Salpeter zusetzen, und

5) eine kleine Quantität Eisenfeilspähne, wenn sie Schwefel enthält.

6) Endlich muß man auch, bei übrigens gleichen Umständen bei ungemahlenen Krätzen, mehr Flußmittel anwenden, als bei denen, welche schon durch die Mühle gegangen sind.

Beschreibung des Verfahrens.

Nachdem die, von verschiedenen Punkten einer Krätzmasse genommenen Stückchen gehörig mit einander vermengt sind, nimmt man ungefähr 200 Grammen davon und trocknet sie auf irgend eine Weise. Darauf wägt man den, zur Probe bestimmten Theil sorgfältig ab, und vermengt ihn mit dem, als zweckmäßig erachteten Flußmittel, entweder in einem Mörser, oder nur auf einer Schale, wobei man darauf achtet, daß nichts verloren geht. Ist das Gemenge gehörig vollendet, so thut man es in einen kleinen

hessischen Tiegel, von welchem es ungefähr die Hälfte einnehmen muß. Den, mit einem Deckel versehenen Tiegel bringt man vor ein Gebläse oder in einen Windofen, den man sehr nach und nach feuert. Sobald der Tiegel zu glühen beginnt, so öffnet man ihn, um zu sehen, in welchem Zustande die Materie sich befindet, und mäßigt die Hitze, wenn die Gase sich zu lebhaft entwickeln, damit sie nicht über den Rand des Tiegels gehen. Bei dieser ersten Wirkung der Wärme kommen Flammen, die größtentheils von der unmittelbaren Entzündung des gekohlten Wasserstoffgases herrühren, aus dem Innern der noch unvollständig geflossenen Materie; es bildet sich eine große Masse von kohlensaurem Gase, welche die Masse hebt, sich darin ansammelt, eine gewisse Expansionskraft erlangt, sie zerreißt, sich entwickelt und die Masse sinken läßt, um sie von Neuem steigen zu lassen, u. s. f., bis sich alles Gas entwickelt hat. Besonders finden diese Erscheinungen bei der Anwendung von schwarzem Flusse statt. Bei sorgfältig geleitetem und bei langsam steigendem Feuer, geräth die Masse immer mehr in Fluß, und während die Flußmittel die erdigen Materien verglasen, werden die Oxyde mittelst der Kohle reducirt. Das Blei trifft das Gold und das Silber, verbindet sich mit denselben, durchdringt die geschmolzene Masse und nimmt den Boden des Tiegels ein, eine Stelle, die ihm durch sein specifisches Gewicht angewiesen worden ist. Nachdem die Gasentwickelung aufgehört, die Materie in einen ruhigen und vollkommenen Fluß gekommen ist, zu welchem Zwecke noch ein letzter scharfer Hitzgrad gegeben wird, kann die Operation des Schmelzens als beendigt betrachtet werden. Nachdem der Tiegel so erkaltet ist, daß man ihn anfassen kann, nimmt man ihn aus dem Ofen, zerschlägt ihn und nimmt den Bleikönig heraus. Sind König und Schlacken gleichartig, so muß man die Schmelzung

als gut betrachten, sind die Letztern aber schwam
und bemerkt man hin und wieder Bleikörnchen,
sich nicht mit der Masse vereinigen konnten, so ist
ein Zeichen von einer schlechten Schmelzung,
einem Mangel an Hitze, oder von einer Unwirk
keit der Flußmittel. Sind die Schlacken gut geflo
und fänden sich nur einige, leicht zu sammelnde K
chen, so vereinigt man dieselben mit dem Blei
und coupellirt das Ganze. Ist die Krätze sehr
und wiegt der Bleikönig mehr als 90 Grammen
kann man nur die Hälfte abtreiben und muß die
sultate verdoppeln. Das erhaltene Korn wird als
gewogen und als goldhaltiges Silber, oder silbe
tiges Gold behandelt, je nach der Beschaffenhei
zu probirenden Krätze. (Siehe die Kapitel VII.
VIII., welche von diesen Proben handeln.)

Da die Glätte, die Mennige und selbst
Bleiweiß, stets einige Tausendtheile Silber entha
so ist es unerläßlich, von diesen Substanzen eine
wisse Quantität zu coupelliren, z. B. 25 Gram
um von dem Gewichte des Kornes, welches bei
Probiren der Krätze erlangt ist, das Silber abzuzi
welches durch die genannten Substanzen hineingeb
worden ist.

Bemerkungen.

1) Es gibt einige silberhaltige Producte, bei
nen die Probirmethoden, welche man zu der Re
tion der gewöhnlichen Krätzen anwendet, verär
werden müssen. Zu diesen Ersteren gehören die sc
felhaltigen Materien, die von dem Affiniren des
des und des Silbers herrühren, so wie die Asche
der Verbrennung des vergoldeten Holzes.

Die schwefelhaltigen Materien, von denen
reden, lassen sich sehr gut und sehr schnell prob
wenn man 1 Theil mit 30 Theilen Glätte schm

und dahin sieht, den Tiegel aus dem Feuer zu nehmen, sobald die Materie im vollen Flusse ist und sobald sich kein schwefelichtsaures Gas mehr zu entwickeln scheint.

Die von der Verbrennung des vergoldeten Holzes herrührende Krätze wird mit einem oder dem andern von den folgenden Gemengen geschmolzen:

1. Gemenge.

Gekrätz von vergoldetem Holz	25	Grammen
Mennige	25	=
Glaspulver . . .	15	=
Borax	15	=
Harz	2	=

2. Gemenge.

Gekrätz von vergoldetem Holz	25	Grammen
Mennige	25	=
Thon	20	=
Sand	10	=
Harz	2	=
Borax	15	=

2) Zum Probiren des Abganges vom Gold- und Silberschlagen, der Krätze aus den Essen der Vergolder u. s. w., die viele erdige Substanzen enthält, ist folgende Beschickung zweckmäßig:

Glätte	100	Grammen
Harz	2	=
Krätze	10	=

Für goldhaltige Krätze:

Bleiweiß	20	Grammen
Krätze	1	=
Harz	0,2	=

Im Münzlaboratorium zu Paris hat man folgende Beschickung für zweckmäßig erachtet.

Für reiche und sehr leichtflüssige Krätze:

Krätze	10 Grammen
Bleiweiß	100 =
Harz	0,6 =

Der Bleikönig wiegt gewöhnlich 30 bis 45 Grammen, je nachdem die Asche mehr oder weniger Kohle enthält.

Für reiche und strengflüssige Krätze:

Krätze	10 Grammen
Bleiweiß	200 =
Harz	1 =

Dieser Fluß gewährt den Vortheil, daß sich die Materie nicht aufblähet, und daß sie nur 10 Minuten erfordert, um in vollkommenen Fluß zu gerathen.

3) Man hat es versucht, durch das Verfahren auf dem naſſen Wege, die Silbermengen zu bestimmen, welche in dem silberhaltigen Blei enthalten sind, und welches beim Probiren der Krätze viel rascher zum Ziele führt, als die Coupellation.

Es sind zu dem Ende folgende Versuche angestellt worden:

Erſter Verſuch. Fünf Grammen Blei wurden in 20 Grammen Salpetersäure von 22° aufgelöst. Das, in die Auflösung gebrachte Deciliter der Normalflüssigkeit hat in derselben keine Veränderung hervorgebracht; sie blieb vollkommen klar.

Zweiter Verſuch. 5 Grammen Blei und 10 Tausendtheile reines Silber wurden in 20 Grammen Salpetersäure von 22° aufgelöst. Man suchte darin das Silber mittelst der Zehentauflösung auf, indem man hinter einander 5 Grammen zusetzte, welche 5 Tausendtheile Silber vorstellen. Da sich die Flüssigkeit durch das Schütteln nicht klärte, so gab man den Versuch auf, und machte den folgenden, um die Vereinigung des Silberchlorürs zu erlangen.

Dritter Versuch. 5 Grammen Blei und 1005 Tausendtheile reines Silber wurden in 20 Gr. Salpetersäure von 22° aufgelöst, und es wurde das Deciliter der Normalauflösung in die Flüssigkeit gebracht. Man rührte das Ganze um, und mittelst der Zehentauflösung suchte man die 5 Tausendtheile Silber auf, welche an den, durch die Normalauflösung gefällten 1000 Tausendtheilen übrig waren. Man fand 6 Tausendtheile Silber, welches einen Ueberschuß von 1 Tausendtheil gibt. Die Flüssigkeit wurde am Ende nur mit Mühe klar. Man wiederholte den Versuch mit 1010 Tausendtheilen Silber und erhielt einen Ueberschuß von 1 Tausendtheil, und die Flüssigkeit klärte sich nur unvollkommen auf.

Vierter Versuch. 5 Grammen Blei und 20 Tausendtheile reines Silber wurden in 20 Grammen Salpetersäure von 22° aufgelöst. Da das Blei vollständig durch Schwefelsäure von ungefähr 20° gefällt wurde, so suchte man das Silber mittelst der Zehentauflösung auf. Man fand statt 20, nur $11\frac{1}{2}$ Tausendtheile von dem Metalle. Man wiederholte den Versuch und erhielt fast dieselben Resultate. Der Silberverlust betrug demnach 9 Tausendtheile.

Da bei den ersten Versuchen ein geringer Ueberschuß, bei diesem ein bedeutender Verlust statt fand, so mußte man einen andern Körper ohne chemische Einwirkung suchen, mittelst dessen man das Silberchlorür vereinigen und die Flüssigkeit klären konnte. Da das Silberchlorür diesem doppelten Zwecke entsprach, so machte man den folgenden Versuch.

Fünfter Versuch. 5 Grammen Blei und 20 Tausendtheile reines Silber sind in 20 Grammen Salpetersäure von 22° aufgelöst, und die Auflösung ist mit 100 Grammen destillirtem Wasser verdünnt worden. Nachdem dies geschehen war, brachte man in die Auflösung ungefähr 2 Grammen angefeuchtetes

Silberchlorür, welches aus einem Ueberschuß von Salz gefällt, aber so ausgesüßt worden war, daß das ausgesüßte salpetersaure Silber keine Veränderung in dem Aussüßwasser hervorbrachte. Man suchte alsdann mittelst der Zehentauflösung die 20 Tausendtheile Silber auf, die man hineingebracht hatte. Die Flüssigkeit klärte sich gut, und man fand bei zwei wiederholten Operationen 20¼ Tausendtheile.

Funfzehntes Kapitel.

Von der Untersuchung der falschen französischen Münzen.

Münzwardeine und Probirer müssen zuweilen ein Gutachten über die Beschaffenheit von Münzen abgeben, die man für falsch hält. Dieser Theil ihrer Kunst ist ohne Zweifel ein sehr schwieriger und erfordert die meisten Kenntnisse. Er hat in seinen Resultaten sehr bedeutende Folgen, denn auf den Ausspruch des Wardeins wird zuweilen das Erkenntniß des Falschmünzers begründet. Er muß daher im Stande sein, auf das Genaueste die Substanzen nachzuweisen, aus denen die Münzen bestehen, so wie auch deren Verhältnisse.

Man findet in den Werken über Probirkunst nichts über die Untersuchung der falschen Münzen, worüber man eigentlich erstaunen muß, denn zu allen Zeiten gab es Falschmünzer. Wir glauben nicht, daß die Furcht, diese zu belehren, die Autoren davon zurückgehalten haben kann, denn Untersuchungen dieser Art handeln nicht von der Anfertigung falscher Münzen, sondern nur von der Beschaffenheit ihrer Legi-

rungen. Wir hoffen daher, daß der folgende Versuch nützlich sein werde.

Da die Arbeit größtentheils vergleichend ist, so müssen wir, ehe wir von den falschen Münzen reden, erst eine kurze Uebersicht von den gesetzlichen französischen Münzen geben.

Diese bestehen uus dreierlei Arten, aus Gold-, Silber- und Scheidemünze (Billon).

Die Goldmünzen sind 40 und 20 Franken (2 und 1 Louisd'or-) Stücke.

Die Silbermünzen sind Stücke von 5, 2, 1, ½ und ¼ Franken.

Die Scheidemünze besteht aus 10 Centimenstücken.

Gold- und Silbermünzen enthalten alle ein Zehntel Legirung und neun Zehntel Feingehalt; die Scheidemünzen hingegen nur ein Fünftel Silber und ⅘ Legirung.

Die Legirung der Goldmünzen besteht aus Kupfer, zuweilen aus Silber, zuweilen aus beiden zugleich, weil sie sich in Folge der Operationen des Handels mit dem Golde vereiniget finden.

Ein, in dem Münzlaboratorium zu Paris probirtes 20 Frankenstück gab auf 1000 Theile, für die 100 Theile der Legirung, welche es gesetzlich enthalten muß, 54 Theile Silber und 46 Theile Kupfer. Diesen beiden Metallen muß man die verschiedenen Farben, welche die Goldmünzen zeigen, zuschreiben. Besteht das Zehntel der Legirung lediglich aus Kupfer, so sind die Stücke roth, besteht es dagegen ganz aus Silber, so sind sie grün. Sind die 100 Theile der Legirung dagegen aus ungefähr 70 Theilen Kupfer und 30 Theilen Silber zusammengesetzt, so haben sie eine gemischte und dem Auge angenehme Farbe. Da die Kunst der Gold- und Silberaffinirung seit einigen Jahren große Fortschritte gemacht hat, und sich die Affinirungskosten verhältnißmäßig vermindert haben,

so leidet es gar keinen Zweifel, daß in einigen Jahren die Goldstücke gar keine Verschiedenheit der Farbe mehr zeigen und sämmtlich aus Gold und Kupfer bestehend, alle gleichförmig roth aussehen werden.

Da der physikalische Charakter ein erstes Erkennungszeichen ist, so haben wir uns um so mehr auf die Farbe stützen zu müssen geglaubt, indem die, in Folge der Affinirung immer seltener werdenden grünen Stücke, einst als falsch angesehen werden könnten, wenn man nicht mehr gewohnt ist, sie zu sehen.

Die Legirung der Silber- und der Scheidemünzen besteht fortwährend aus Kupfer.

Die französischen Gold- und Silbermünzen müssen auf 1000 Theile 900 Theile und die Scheidemünzen 200 Th. Feingehalt haben; allein da es unmöglich ist, durch das Einschmelzen, zu den mathematisch genauen Gehalten von 900 und 200 Tausendtheilen zu gelangen, so hat man den Münzmeistern auf die Gramme Gold 4 Tausendtheile, das sogenannte Remedium (Tolérance) zugestanden, nämlich 2 Tausendtheile über und 2 Tausendtheile unter dem genauen Feingehalt. Für das Silber beträgt dies Remedium 6 Tausendtheile auf die Gramme, d. h. 3 Tausendtheile über und 3 Tausendtheile unter dem Feingehalt. Für die Scheidemünze endlich 14 Tausendtheile. Man kann daher französische Goldmünzen von dem Gehalte von 898 Tausendtheilen bis zu dem Gehalte von 902 einschließlich, Silbermünzen von 897 bis 903, und Scheidemünzen von 193 bis 207 Feingehalt finden, welche sämmtlich als gesetzlich anzusehen sind.

Die Köpfe auf den Gold- und den Silbermünzen, haben eine, einander entgegengesetzte Stellung, um die Vergoldung derjenigen Silbermünzen zu vermeiden, die, wegen des fast gleichen Durchmessers mit den Goldstücken für solche durchlaufen könnten.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß diese Vorsicht nicht immer den Zweck erfüllt.

Da das specifische Gewicht der edlen Metalle im Allgemeinen weit beträchtlicher ist, als das der Metalle, welche zur Fabrikation der falschen Münzen angewendet werden, so sieht man ein, daß das Gewicht der Letzteren bei gleichem Volum gegen die gesetzlichen Münzen schon hinreichend ist, beide von einander zu unterscheiden.

Das mittlere Gewicht der verschiedenen französischen Münzen ist folgendes:

Benennung der Münzen.	Gewicht in Gr. u. Milligr.
40 Franken . . .	12,903
20 " . . .	6,451
5 " . . .	25,000
2 " . . .	10,000
1 " . . .	5,000
½ " . . .	2,500
¼ " . . .	1,250
10 Centimen . . .	2,000

Die Schwierigkeit einer mathematisch genauen Ajustirung, hat die Veranlassung gegeben, daß man, so wie für den Gehalt, auch für das Gewicht, ein gewisses Remedium zugestehen muß. Dies Remedium beträgt für die Goldstücke von 40 und 20 Franken, 4 Tausendtheile auf die Gramme, 2 darüber und 2 darunter; für die Silbermünzen von 5 Franken, 6 Tausendtheile, 3 darüber und 3 darunter, für die 2 — 1 Frankenstücke, 10 Tausendtheile, 5 darüber und 5 darunter, für die ½ Frankenstücke, 14 Tausendtheile, für die ¼ Frankenstücke 20 und endlich für die 10 Centimenstücke 14 Tausendtheile.

Die Durchmesser der Münzen müssen folgende sein:

40	Franks	26	Millimeter
20	=	21	=
5	=	37	=
2	=	27	=
1	=	23	=
½	=	18	=
¼	=	15	=
10	Centimes	19	=

Das sorgfältig untersuchte specifische Gewicht
französischen Münzen hat folgende Resultate gegeb
Die Goldstücke von 17,222 bis 17,595.
Die Silberstücke von 10,257 bis 10,306.
Die Scheidemünze von 9,396 bis 9,508.

Die Verschiedenheit des specifischen Gewichtes
Stücken von gleicher Beschaffenheit, rührt bei
Silber- und Scheidemünze lediglich vom Prägen h
bei den Goldmünzen aber auch von der Beschaffenh
der Legirung, denn wenn Silber in derselben vorha
den, so ist das specifische Gewicht höher, da die
Metall schwerer als das Kupfer ist.

Durchmesser, Farbe, Geruch, Klang, Verhalt
beim Anfühlen, Härte, Gewicht, specifisches Gewic
und bei Goldmünzen die Probe auf dem Probirstei
müssen daher, vor der chemischen Untersuchung,
Aufmerksamkeit des Probirers auf sich ziehen. Di
erste Untersuchung kann selbst genügen, wenn es s
nur darum handelt, zu bestimmen, ob eine Mün
falsch sei oder nicht, sie ist nothwendig, wenn d
Stück nicht verändert werden darf.

Der Klang ist in England ein allgemeines Pr
fungsmittel der Gold- und Silbermünzen, wesha
man auch in der Londoner Münze dahin sieht, n
klingende Stücke in Umlauf zu setzen. Obgleich nu
nicht geläugnet werden kann, daß dies Zeichen se
gut ist, so darf man doch nicht zu sehr darauf baue
Da falsche Münzen klingen, und richtige, wegen ein

kleinen Sprunges, oder einer geringen Oxydation, den Klang verloren haben können.

Man kann die falschen Münzen in zweierlei Arten theilen, in solche, die zu stark legirt, und in solche, die aus ganz anderen Metallen bestehen. Von der ersten Art gibt es wieder zwei Sorten, die aus Legirungen bestehen, und die blos einen silbernen oder goldenen Ueberzug auf unedlen Metallen haben.

Wir wollen nun die physikalischen Kennzeichen der falschen Münzen kennen zu lernen suchen.

Der Durchmesser der falschen Münzen ist gewöhnlich dem der richtigen gleich, da sie nach solchen abgegossen worden sind, und weil auch die geprägten falschen Münzen, ohne vermehrte Kosten, den richtigen Durchmesser haben können.

Die Farbe der falschen Münzen von niedrigerem Gehalte kann durch das Blanksieden leicht weiß gemacht werden, da nur das Kupfer allein von den Säuren aufgelöst wird. Die Oberfläche der Stücke wird dadurch affinirt und erlangt mithin die Farbe der richtigen Münzen. Man muß mit solchen Stücken zwei vergleichende Proben von $\frac{1}{10}$ Gramme machen, indem man die erste dieser Quantitäten von der Oberfläche abkratzt, die andere aber von dem schon entblößten Theile wegnimmt. Wir reden hier nicht von eigentlich vergoldeten oder versilberten, auch nicht von solchen falschen Münzen, auf welche man die Oberflächen guter Stücke angebracht hat. Aus gänzlich anderen Metallen, z. B. aus Zinn und aus einer Legirung von Zinn und Antimon angefertigte Münzen, haben zwar auch, besonders neu, eine weiße glänzende Farbe, allein sie können doch nur das ungeübte Auge täuschen.

Geruch. Nur solche falsche Münzen, in deren Legirung Zinn, Blei, Antimon und Zink vorhanden ist, haben einen Geruch, besonders wenn sie durch

Reibung etwas erwärmt werden. Sie entwickeln alsdann einen außerordentlich merklichen metallischen Geruch, der besonders dann stark ist, wenn sie nur aus Zinn und Blei bestehen. Münzen von zu geringem Gehalt, deren Oberfläche durch Aufsieden weiß gemacht ist, lassen sich nur schwierig durch den Geruch erkennen, es müßte denn ihre Oberfläche stark genug abgekratzt sein.

Der Klang ist dasjenige Kennzeichen, welches man am meisten bei der Untersuchung der falschen Münzen anwendet, und es ist klar, daß, aus Zinn und Blei, oder aus Blei allein bestehende Stücke, keinen Klang haben können. Uebrigens sind sehr viele falsche Münzen klingend, besonders, wenn sie viel Antimon und Zink enthalten.

Das Anfühlen. Die klanglosen Stücke, welche beim Reiben einen, mehr oder weniger starken Geruch entwickeln, lassen sich fettig anfühlen und beschmuzen die Finger, wenn das Blei darin vorherrscht. Solche Münzen lassen sich durch das Gefühl leicht als falsch erkennen. Dagegen fühlen sich alle übersilberten und vergoldeten, und alle falschen Münzen deren Oberfläche stark gesotten ist, wie richtige Münzen an.

Härte. Die Stücke, welche einen Geruch entwickeln, die klanglosen, die, welche sich fettig anfühlen lassen, sind im allgemeinen weit geschmeidiger und biegsamer, als die guten Stücke. Stücke aus Blei und Zinn nehmen Eindrücke von den Zähnen an; allein sind solchen falschen Münzen Antimon, oder Kupfer und Zink beigemischt, so erlangen sie eine gewisse Härte und folglich etwas Klang.

Aus alle dem Gesagten folgt, daß man bei allen falschen Münzen zweierlei Arten unterscheiden kann: diejenigen, welche man an den physikalischen Kennzeichen erkennen kann, weil sie einen Geruch entwickeln

und fett anzufühlen sind, oder weil sie keinen Klang und eine große Geschmeidigkeit haben, und diejenigen, welche alle Kennzeichen guter Münzen besitzen. Die erste vorzunehmende Operation ist das Wiegen, denn mit sehr wenigen Ausnahmen, ist das Gewicht der falschen Münzen geringer, als das der legalen. Zu den Ausnahmen möchten platinhaltige Goldmünzen gehören.

Wir unterscheiden daher, wie schon bemerkt, zwei Sorten von falschen Münzen. Zu der ersten rechnen wir diejenigen, bei denen die Legirung beträchtlicher ist, als es das Gesetz gestattet und zählen auch die, nur mit Gold bekleideten, im Innern aus Silber bestehenden falschen Goldstücke, so wie auch die, aus Platin bestehenden dazu. Zu der zweiten Art rechnen wir dagegen die viel häufigeren, aus ganz andern Metallen als die sind, welche vermünzt werden, bestehenden.

Falsche Münzen der ersten Art. Die Untersuchung derselben (mit Ausnahme der, aus Platin bestehenden) beschränkt sich auf eine bloße Bestimmung ihres Gehaltes und ihre Proben gehören daher zu den weiter oben beschriebenen Gold-, Silber- und goldhaltigen Silberproben. Man muß daher bei den Goldmünzen, deren Falschheit man vermuthet, den Gehalt annähernd bestimmen, um nicht mehr als drei Theile in die Inquartation zu bringen und sie nach der Coupellation, wie gewöhnlich, mit Salpetersäure scheiden. Hat das geschiedene Röllchen weniger, als 898 Tausendtheile, so ist das Stück falsch, da dies die letzte gesetzliche Grenze ist.

Was nun die Stücke betrifft, die im Innern aus Silber bestehen, welche nur mit Gold bekleidet sind, was man erkennen kann, wenn man dieselben durchschneidet, so gehören sie zu den goldhaltigen Silberproben. Man muß daher eine vorläufige P

mit einem Zehntel anstellen, um ihren Gehalt annähernd, so wie die zuzusetzenden Bleimengen zu bestimmen, um zuvörderst zur Coupellation und dann zur Scheidung zu schreiten.

Was nun die Goldstücke betrifft, deren Inneres aus Platin*) besteht, so können sie verschieden angefertigt sein, und entweder aus einer Platinplatte bestehen, auf welcher die beiden Oberflächen und der Rand eines guten Stückes aufgelöthet worden sind, wie z. B. bei den, zu Birmingham in England fabricirten, 40 Frankenstücken, oder aus einer geprägten Platinplatte, auf welcher vorher auf jeder Seite ein starkes Blatt Gold aufgelegt worden ist. Die ersteren Stücke erkennt man im Allgemeinen durch eine genaue Betrachtung der Fugen mittelst einer Loupe, indem dieselben beim Löthen schwierig zu verbergen sind. Da das Loth aus Silber oder gar aus Zinn besteht, so löst man die Oberflächen und den Rand durch Sieden in Salpetersäure leicht von der Platinplatte. Will man den Goldgehalt bestimmen, so muß man vorher das Loth fortschaffen, indem man die Stücke zuvörderst in Salpetersäure, und dann, nachdem sie gehörig ausgesüßt worden sind, wenn es erforderlich ist, in Salzsäure siedet. Da die Salpetersäure bei dieser vorläufigen Operation etwas Kupfer aufgelöst hat, welches sich an der Oberfläche befindet und die Legirung bildet, so könnte man das Gold unter dem legalen Gehalte finden, dessen Maximum 902 Tausendtel ist.

Was nun die mit Goldblättern bedeckten Platinmünzen betrifft, so bestehen sie, da man zuweilen das

*) Die Gramme feines Gold kostet 8 Fr. 44 Cent. (21 gGr.), die Gr. feines Silber 22 Cent. (1 gGr. 4 Pf.) und die Gr. Platin 1 Fr. (6 gGr.), das Schwanken des Courses unberücksichtigt gelassen.

Silber anwendet, um das Platin auf das specifische Gewicht des verarbeiteten Goldes zurückzuführen, aus einem dreifachen Gemisch, dessen Probe verwickelter ist. Wenn man die Verhältnisse dieser drei Metalle bestimmen will, so überzeugt man sich zuvörderst auf die folgende Weise von ihrem Vorhandensein. Man wägt eine halbe Gramme von dem Stücke ab und coupellirt sie, wie eine gewöhnliche Goldprobe, ohne Silberzusatz, nur mit 5 Grammen Blei. Ist das Korn, statt vollkommen rund, glänzend und von schöner gelber Farbe zu sein, platt, matt und grau, so enthält die Münze ohne allen Zweifel Platin. Um sich zu überzeugen, daß sie kein Silber enthält, müßte man eine gewisse Quantität davon, z. B. eine halbe Gramme, in der Wärme, in einer hinreichenden Menge Königswasser auflösen. Das, durch die Salpetersäure aufgelöste Silber, wird durch die Salzsäure als unauflösliches Silberchlorür, welches zu Boden sinkt, gefällt. Ist kein Silber in der Legirung vorhanden, so wird die Auflösung vollständig sein, und man hat einen neuen Beweis von dem Vorhandensein des Platins, durch die Farbe der Auflösung, die anstatt etwas grünlichgelb zu sein, fast purpurroth sein wird. Gießt man in diese abgedampfte, und dadurch der überflüssigen Säure beraubte Auflösung, eine concentrirte Auflösung von Salmiak, so erhält man gelbes Salmiakplatin.

Nimmt man an, daß man in dem untersuchten Stücke Platin, Silber und Gold gefunden habe, und man will die Verhältnisse dieser drei Metalle bestimmen, so verfährt man auf dieselbe Weise, wie bei den gold- und platinhaltigen Proben, operirt nur mit $\frac{1}{4}$ Gramme, und vervierfacht die Resultate. (Siehe Kapitel XI.)

Das Gold, welches sich auf den Platinstücken findet, schafft man sehr leicht dadurch weg, daß man

reichend ist, die Beschaffenheit der, in die Legirung eingehenden Metalle zu erkennen.

Von diesen Metallen wird das Zinn allein unlegirt zu falschen Münzen angewendet, da seine weiße Farbe der des Silbers am ähnlichsten, da es sehr leichtflüssig ist, und sich leicht formen läßt, während Zink und Blei grau, Antimon und Wismuth aber spröde sind. Kupfer wird selten zu den Legirungen angewendet, weil es dieselben strengflüssig macht, welches die Operationen des Falschmünzens sehr verwickelt, bei welchem Einfachheit der Mittel, um zum Zwecke zu gelangen, die erste Bedingung ist.

Ehe wir uns zu dem Verhalten der genannten Metalle unter der Muffel wenden, wollen wir erst einige ihrer wichtigsten Eigenschaften betrachten.

Das Zinn ist fest, fast so weiß wie das Silber, sehr dehnbar, härter als Blei, läßt ein eigenthümliches Knirrschen hören, wenn man es nach verschiedenen Richtungen biegt, oder wenn man es mit den Zähnen zusammen drückt, und schmilzt bei 210° C.

Das Antimon ist bläulichweiß, glänzend, spröde, läßt sich leicht zu Pulver reduciren, hat eine blättrige Textur, und schmilzt bei 430° C.

Das Zink ist bläulichweiß, sein Bruch blättrig, es läßt sich zu dünnen Blechen auswalzen und schmilzt bei 300° C.

Das Wismuth ist gelblich- und zuweilen etwas röthlichweiß, leicht zu zerpulvern, seine Struktur ist blättrig, rein hat es eine gewisse Dehnbarkeit, in dünnen Stücken gebogen, zeigt es ein Knirrschen, ähnlich dem Zinn, und schmilzt bei 256° C.

Das Blei ist bläulichweiß, sehr dehnbar, und klanglos. Es schmilzt bei 334° C.

Verhalten der obigen Metalle unter der Muffel des Probirofens.

Zinn. Bringt man ein Stück reines Zinn auf eine Kapelle, so schmilzt es sogleich und überzieht sich mit einem Pulver, welches erst schwarz ist (Oxydul) und dann weiß wird, wobei sich etwas Dampf entwickelt und hin und wieder sich glühende Punkte zeigen. Nimmt man die Kapelle aus dem Ofen, so wird das Oxyd erst citrongelb und dann, bei gänzlicher Erkaltung weiß.

Legt man ein Stück Antimon auf eine heiße Kapelle, so schmilzt es und es entwickeln sich weiße, sehr dicke Dämpfe, es verschwindet gänzlich, und auf der Kapelle bleibt eine citrongelbe Farbe zurück. Beim Erkalten verschwindet dieselbe und es bleiben nur einige rothe, schmuzige Punkte zurück.

Zink wird auf der Kapelle mußig, entzündet sich plötzlich und entwickelt einen weißen und dicken Rauch, sowie ein grünlichweißes Licht, welches das Auge nicht lange ertragen kann. Bald nachher steigt das Oxyd in die Höhe und nimmt eine kegelförmige Gestalt an, durch deren Spitze die Flamme allein entweicht. Das aus der Muffel genommene Oxyd ist erst grünlich, wird aber nach der Abkühlung schneeweiß, und ist außerordentlich leicht.

Wismuth schmilzt auf der Kapelle und überzieht sich mit einer Oxydschicht, die ebenfalls schmilzt, dicke Dämpfe verbreitet, und oft eine Menge kleiner glühender Kügelchen emporschleudert, welche die Kapelle mit orangegelben Flecken bedecken. Es rührt diese Erscheinung von der plötzlichen Verdampfung des, in dem Wismuth gewöhnlich enthaltenen Arseniks und Schwefels her, die eine gewisse Menge von dem Metalle mit sich führen, denn nachdem diese beide Substanzen entfernt worden sind, schmilzt es, es v

etwas zu heben scheint, und darunter das glänzende Blei zeigt. Erkaltet ist das Oxyd graulichschwarz, hin und wieder mit weißen und etwas gelblichen Flecken.

Die Farbe dieser verschiedenen Legirungen, ihre Dehnbarkeit, ihr Klang, ihr specifisches Gewicht, ihr Verhalten auf der Kapelle und die Farbe ihrer verschiedenen Oxyde, sind ebensoviel Mittel zur Erkennung der Metalle, die in ihre Legirung eingehen können. Man darf daher annehmen, daß diese Mittel bei der Untersuchung falscher Münzen von großem Nutzen seien, besonders wenn man vergleichend verfährt, d. h., wenn man auf andern Kapellen zu gleicher Zeit reines Zinn und Stückchen von den obigen Legirungen behandelt.

Die Legirungen stellt man am Besten in einem kleinen Tiegel unter der Muffel dar, in welchen man zuerst das leichtflüssigere wirft und dann das zweite in kleinen Portionen zusetzt, das Ganze mit einem Pfeifenstiele, oder mit einem Stückchen Holze umrührt, und es dann in einen Einguß gießt.

Reichen jedoch diese Mittel nicht hin, so muß man sich zu dem Verhalten mit den Reagentien, oder zu der Untersuchung auf dem nassen Wege wenden.

Zinn. Man behandelt 5 Grammen in der Wärme mit reiner Salpetersäure von 22°, bis sich keine salpetrigsauren Dämpfe mehr zeigen. Ist das Metall rein, so müssen, da 100 Theile Zinn 140 Oxyd geben, 7 Grammen des letzteren vorhanden sein. Um sich von dem Vorhandensein von geringen Spuren von Blei oder Kupfer zu überzeugen, gießt man zu einem Theile der Auflösung schwefelsaures Natron, und in eine zweite blausaures Kali oder flüssiges Ammoniak. Wird die klare Flüssigkeit durch schwefelsaures Natron weiß, so ist Blei vorhanden; wird sie mit Ammoniak bläulich, so enthält sie Kupfer.

Legirung von Zinn und Antimon. Um die Verhältnisse zu bestimmen, unter denen diese beiden Metalle mit einander vermischt sind, nimmt man davon $2\frac{1}{2}$ Grammen, die man mit so vielem Zinn legirt, daß sich in dem Gemisch 19 Theile von demselben, gegen 1 Antimon befinden, indem man das, in der Legirung schon vorhandene Zinn durch eine annähernde Probe zu bestimmen sucht. Eine Legirung mit $\frac{1}{4}$ Procent Antimon reißt bei'm Hämmern. Die Legirung wird unter einer Decke von Kohlenstaub, in einem kleinen Tiegel, unter der Muffel dargestellt, dann durch Hämmern und Walzen in dünnes Blech verwandelt, dasselbe in Stückchen zerschnitten und mit reiner Salzsäure von 23°, in der Siedhitze, wenigstens $2\frac{1}{2}$ Stunden behandelt. Ist die Auflösung abgekühlt, so filtrirt man sie durch ein abgewogenes Filtrum, wäscht, trocknet und wägt den Rückstand, um daraus die gefundene Antimonmenge auf Hunderttheile zurückzuführen und die Menge des Zinnes zu folgern.

Zinn und Zink. Man nimmt 5 Grammen von dieser Legirung und behandelt sie mit Salpetersäure, welche das Zink auflöst und das Zinn oxydirt. Das Gewicht des letzteren wird bestimmt durch das des Zinkes entweder, oder durch Cämentation, auf die im dreizehnten Kapitel, bei der Beschreibung der Bronce-Analyse, angegebene Weise unmittelbar gefunden.

Zinn und Wismuth. Man könnte hierbei dasselbe Verfahren anwenden, wie bei der Untersuchung der Zinn- und Antimonlegirungen. Das Zinn allein ist nämlich in der Salzsäure auflöslich, und das Wismuth bleibt als graues Pulver auf dem Boden des Gefäßes zurück, welches man auf einem abgewogenen Filtrum, nachdem es zwei Stunden lang gesotten hat, sammelt und dann wägt.

Beſſer iſt es aber, die Legirung mit Salpeterſäure zu behandeln, welche das Wismuth auflöſ't und das Zinn oxydirt. Man muß dahin ſehen, daß ein großer Ueberſchuß von Säure bleibt, und das Zinnoxyd mit ſchwacher Salpeterſäure waſchen, weil das deſtillirte Waſſer etwas Wismuthoxyd fällt, welches, indem es das Gewicht des Zinnoxydes erhöht, unrichtige Verhältniſſe angeben würde.

Endlich könnte man auch die Cämentation zur Controle anwenden; das Wismuth allein verflüchtigt ſich und die Gewichtsveränderung des Zinnes gibt das Gewicht des Wismuths an. Jedoch iſt dieſe Operation ſehr langwierig.

Zinn und Blei. Man nimmt 5 Grammen von dieſer Legirung und behandelt ſie in der Wärme mit Salpeterſäure von 22°, bis ſich kein ſalpetrigſaures Gas mehr entwickelt, obgleich man überzeugt iſt, daß ein Säureüberſchuß in der Legirung vorhanden ſei. Das, auf einem Filtrum geſammelte Zinnoxyd gibt das Gewicht des, in der Legirung enthaltenen Zinnes und zu gleicher Zeit auch das des Bleies an, wenn man ſich begnügt, dieſes zu folgern. Will man dies aber nicht, ſo gießt man in die filtrirte Flüſſigkeit aufgelöſ'tes ſchwefelſaures Natron im Ueberſchuß. Man rührt das Ganze von Zeit zu Zeit mit einem Glasſtäbchen um und filtrirt erſt nach vierundzwanzig Stunden. Das ſchwefelſaure Blei wird auf einem Filtrum geſammelt, gehörig ausgeſüßt, getrocknet und gewogen.

Zinn, Antimon und Blei. Man wird einſehen, daß die Analyſe dieſer Legirung, außer einigen Abänderungen, durch die Vereinigung der, nach einander bei der Analyſe der Legirungen von Zinn und Antimon und von Antimon und Blei angewendeten bewirkt wird. Die Legirung wird übrigens von der Art ſein, daß Blei und Antimon nur $\frac{1}{10}$ der Maſſe

bilden. Man walzt sie aus, behandelt sie 2 bis höchstens 2½ Stunden lang mit Salzsäure von 23° und sammelt den unauflöslichen Theil auf einem Filtrum. Das Gewicht desselben gibt das des Antimons an. Das Blei wird als schwefelsaures Salz, mittelst Natron gefällt und das vereinigte Gewicht des Antimons und des Bleies von dem der ganzen Probe abgezogen, gibt das des Zinnes an. (Siehe Kap. XIII.)

Hauptschluß. Aus Allem, was wir über die Mittel, die Metalle, welche die falschen Münzen der zweiten Art bilden, zu erkennen, gesagt, geht das Folgende hervor:

1) Sie bestehen jedesmal dann aus reinem Zinn, wenn eine geringe Menge derselben, bei der Coupellation, ein vollkommen weißes Oxyd gibt; wenn eine zweite Menge in Salzsäure vollkommen auflöslich ist und auf dem Boden nur eine sehr geringe Quantität von einem schwarzen, außerordentlich leichten Pulver zurück bleibt, welches von einigen Tausendtheilen Arsenik oder Kupfer herrührt, von denen das Zinn nie ganz frei ist. Endlich, wenn eine dritte Menge, mit Salpetersäure behandelt, 140 Theile trocknes Oxyd für 100 Theile Metall geben, und daß die Flüssigkeiten von dieser Operation, wenn sie abgedampft werden, durch einen Zusatz von einer geringen Quantität schwefelsauren Natrons, keine Veränderung erleiden.

2) Sie bestehen aus Zinn und Antimon, wenn die Legirung durch die Coupellation ein mehr oder weniger graues, weißgeflecktes Oxyd gibt, wenn sie nicht gänzlich in concentrirter Salzsäure auflöslich sind, wenn sie, mit Salpetersäure behandelt, ungefähr 140 Theile getrocknetes Oxyd für 100 Theile Metall geben, und wenn die salpetersaure Auflösung, durch den Zusatz von einem kohlensauren Alkali, keine Veränderung erleidet.

3) Sie bestehen jedesmal dann aus Zinn oder Zink, wenn die Legirung unter der Muffel mehr oder weniger verbrennt, und, aus dem Ofen genommen, ein grünes Oxyd gibt, welches, erkaltet, weiß wird, wenn eine bestimmte, mit Salpetersäure behandelte Menge, wenigstens 140 Theile Oxyd für 100 Theile Metall gibt, wenn diese salpetersaure Auflösung durch den Zusatz einer Auflösung von Aetzkali ein Präcipitat bildet, welches sich in einem Ueberschusse von diesem Reagens wieder auflös't, endlich, wenn eine cämentirte Gramme einen gewissen Verlust gibt.

4) Sie bestehen aus Zinn und Wismuth, wenn die Legirung unter der Muffel ein gelbliches Oxyd gibt, wenn sie in concentrirter Salzsäure nicht vollkommen auflöslich ist, wenn eine, mit Salpetersäure behandelte Menge nicht 140 Theile Oxyd für 100 Theile Metall gibt, und wenn die, durch Verdampfung der überflüssigen Säure entledigte Auflösung, durch den Zusatz einer gewissen Quantität destillirten Wassers gefällt wird.

5) Sie bestehen aus Zinn und Blei, wenn die, der Coupellation unterworfene Legirung ein weißes, mit rostigen und gelben Puncten vermengtes Oxyd gibt, wenn sie in concentrirter Salzsäure vollkommen auflöslich ist, wenn eine bestimmte Quantität, in der Wärme mit Salzsäure behandelt, nicht 140 Theile Oxyd für 100 Theile Metall gibt, und wenn die salpetersaure Auflösung durch aufgelös'tes schwefelsaures Natron gefällt wird.

6) Endlich bestehen sie aus Zinn, Antimon und Blei, wenn die, der Coupellation unterworfene Legirung ein aus Schwärzlichgrau, Weiß und Gelb gemischtes Oxyd gibt, wenn sie, bei der Behandlung mit Salpetersäure, mit schwefelsaurem Natron einen Niederschlag gibt, und das, gehörig ausgesüßte und mit Salzsäure behandelte Oxyd eine Auflösung gibt,

die, ihrer überflüssigen Säure entledigt, durch destillirtes Wasser gefällt wird. Das Dasein des Zinnes ist durch das, bei der Coupellation auf der Kapelle zurückgebliebene Oxyd dargethan; denn wenn dies Metall nicht vorhanden wäre und die Legirung nur aus Antimon und Blei bestände, so würde sich ersteres in die Poren der Kapelle einziehen und letzteres gänzlich verflüchtigen.

Ergänzungen.

(Zu S. 25.)

Gold.

Man bedarf reines Gold als Zusatz zur Untersuchung einiger Gold und Platin enthaltenden Legirungen, wie auch zu Controlversuchen für die Goldproben. Man stellt es aus einem bereits möglichst reinen Golde dar. Dieses wird zu einem Bleche ausgeplattet, in Königswasser mit Vermeidung eines unnöthigen Säurezusatzes in mäßiger Wärme aufgelöst und die Lösung im Wasserbade so lange abgedampft, als noch saure Dämpfe entweichen. Hierauf verdünnt man die Lösung sehr stark mit destillirtem Wasser und filtrirt sie von dem ausgeschiedenen Chlorsilber ab. Diese Verdünnung mit Wasser ist wesentlich, weil sich Chlorsilber in starker Säure zwar zum Theil auflöst, aber durch gehörige Verdünnung mit Wasser sich wieder ausscheidet. Das Gold wird nun aus der Auflösung, welche man vorher mit etwas Chlorwasserstoffsäure versetzt hat, durch eine reichlich zugegossene Auflösung von reinem oxydfreien Eisenvitriol metallisch niedergeschlagen. Wenn nach einiger Zeit kein Niederschlag mehr entsteht, so läßt man das

Gold sich absetzen, gießt die Flüssigkeit ab und digerirt das Gold noch etwas mit Chlorwasserstoffsäure, wäscht es dann vollständig aus und schmilzt es mit etwas Borax und Salpeter im Thontiegel zusammen. Hat man ein unreineres Gold zu obiger Arbeit nehmen müssen, so ist es gut, die Arbeit nochmals mit dem gewonnenen Golde zu wiederholen, um solches völlig rein zu erhalten. Kandelhardt*) wählt zur Auflösung ein von Kupfer freies Gold und bewirkt die Auflösung desselben in Königswasser, welches aus 2 Theilen Chlorwasserstoffsäure und 1 Theil Salpetersäure besteht und mit Wasser verdünnt wird, im Schatten an einem kühlen Orte ohne Erwärmung. Hierzu sind dann mehrere Wochen erforderlich. Er sucht einen Säureüberschuß zu vermeiden und hält die Auflösung in der Kälte für eine nothwendige Bedingung, um das Gold frei vom Silber zu gewinnen, da auch erwärmtes Königswasser schon etwas Chlorsilber auflöst. Die gewonnene Auflösung wird vom Chlorsilber abfiltrirt, mit dem mehrfachen Gewichte Wasser versetzt und bleibt dann mehrere Tage ruhig stehen, wodurch sich bisweilen nochmals ein schwacher Niederschlag absetzt, den man durch nochmaliges Filtriren trennt. Die Lösung wird dann nochmals mit Wasser verdünnt, darauf mit einer Auflösung von Eisenvitriol versetzt und wie oben weiter behandelt.

Ganz kürzlich hat Levol sein Verfahren angegeben, um reines Gold zu erzeugen und dabei die Reduction des etwa im Königswasser mit aufgelöst'en Chlorsilbers zu verhindern. Er löst das käufliche Gold in Königswasser, aus 4 Theilen gewöhnlicher

*) Entwurf zur Instruction wegen eines gemeinsamen Probirverfahrens beim Golde unter den Zoll- und Münzvereinsstaaten. Berlin 1841.

den Goldproben genommen. Die absolute Größe des Probirgewichts ist zwar an sich gleichgültig, die obige Größe hat sich aber als für die Praxis passend herausgestellt. Der Goldgehalt wird gewöhnlich bis auf ¼ Grán (oder bis auf ein Tausendstel bei Decimaltheilung, wie in Frankreich) angegeben. (Die benutzte Wage muß jedoch noch ⅛ Grán sehr scharf anzeigen.) Die Probe wird entweder doppelt angestellt oder man wägt zwei Mal eine halbe Mark ein und controlirt dann durch das unter sich genau stimmende Gewicht des ausgebrachten Goldes die Richtigkeit der Probe, verwägt aber das aus den beiden halben Mark erhaltene Gold zuletzt für die Gehaltsangabe gemeinschaftlich.

Von dem richtig gewonnenen und vorgerichteten (ausgeplatteten) Probirgute wird nun die erforderliche Menge sehr genau abgewogen, und beobachtet man dabei die Vorsicht, nicht zu kleine Stückchen zu nehmen, um mechanischen Verlusten vorzubeugen. Hat man von einem zu der Probe bestimmten Stückchen etwas mit einer feinen Feile abgenommen, so muß solches abgebürstet werden, ehe man es auf die Wage zurückbringt. Die abgewogene Legirung wickelt man vorläufig in ein kleines Papierschnitzel. Nun wird eine solche Menge völlig goldfreies Silber abgewogen, daß sie das dreifache Gewicht des aus der Legirung zu erwartenden Goldes beträgt. Hat man die Legirung, z. B., nach der Vorprüfung 12karätig gefunden, so werden 36 Karat (1½ Probirmark) Silber eingewogen, wenn man mit der ganzen Mark, oder zweimal 18 Karat (¾ Probirmark), wenn man mit zwei halben Mark die Probe anstellt. Hat die Vorprüfung zugleich einen merklichen Silbergehalt ergeben, so muß dieser berücksichtigt werden und man wägt um soviel weniger Silber ab. Dieses Inquartationssilber wird zu dem Golde in das Scarnitzel

geschüttet. Kandelhardt schlägt vor, das Inquartationssilber das 2½fache des zu erwartenden Goldes betragen zu lassen, in dem obigen Beispiele daher nur 30 Karat oder zweimal 15 Karat Silber zu nehmen.

Ueber die zum Abtreiben erforderliche Bleimenge hat d'Arcet folgende Tabelle aufgestellt:

Wenn der Goldgehalt der Legirung beträgt, in 1,000 Theil	in der Mark Karat	so sind Bleimengen erforderlich	Verhältniß, welches in der Probe zwischen dem Blei und dem Kupfer existirt.
1,000	24	1	0
0,900	21,6	10	100,000 zu 1
0,800	19,2	16	80,000 " 1
0,700	16,8	22	73,333 " 1
0,600	14,4	24	60,000 " 1
0,500	12,0	26	52,600 " 1
0,400	9,6	34	56,666 " 1
0,300	7,2	34	48,571 " 1
0,200	4,8	34	42,500 " 1
0,100	2,4	34	37,777 " 1

Kandelhardt gibt folgende Verhältnisse an:

Goldgehalt in der Mark	Goldgehalt in 100 Theilen	Nöthiges Blei: 8faches Gewicht	
feines Gold	feines Gold		
23½—22 Kar.	980—920 Tausendstel	12 " "	der zu untersuchenden Legirung.
22 —21 "	920—875 "	16 " "	
21 —18 "	875—750 "	20 " "	
18 —14 "	750—600 "	24 " "	
14 — 8 "	600—350 "	28 " "	
8 — 0 "	350— 0 "	32 " "	

Nach dem Ergebnisse der Vorprüfung wird nun die erforderliche Bleimenge gewählt und auf eine völlig heiße Kapelle gesetzt. Sobald sie zu treiben beginnt, wird nun das Gold und Inquartationssilber

enthaltende Scarnitzel nachgetragen, nur mit dem Unterschiede, daß man sowohl das Treiben, als besonders den Blick etwas heißer halten muß, um ein reines Metallkorn zu erhalten. Unnöthige Hitze ist jedoch auch hier zu vermeiden. Obgleich diese Körner nur äußerst selten spratzen, so sind die Kapellen doch nach dem Blicke nicht sogleich aus dem Ofen zu nehmen, um nicht durch eine zu schnelle Abkühlung das Metallkorn weniger dehnbar zu erhalten. Letzteres wird mit der Kornzange ausgestochen, abgebürstet und nun nach einem vorgängigen nochmaligen Ausglühen mittelst eines polirten Hammers und Amboßes durch gelinde Schläge ausgeplattet. Dieses Ausstrecken erfordert einige Vorsicht, um jedes Rissigwerden vollständig zu verhüten. Nachdem das Korn durch einige Hammerschläge etwas abgeplattet ist, wird es auf die hohe Kante gerichtet und der Rand ebenfalls ringsum durch senkrecht geführte leichte Schläge etwas behämmert, so daß dieser glatt und eben bleibt und nicht zackig wird. Man bringt nun das Korn auf einen Scherben unter die Muffel zurück, um es schwach roth zu glühen und die durch das Hämmern entstandene Sprödigkeit wegzubringen. Man setzt das weitere Ausplatten erst fort, nachdem das Korn wieder erkaltet ist, weil es heiß leichter reißt; behämmert dann auch den Rand wieder und glüht von Neuem aus. Das Korn erhält so nach und nach seine Formen. Man setzt nun das Austreiben so lange fort, bis man ein Blättchen von $\frac{1}{8} - \frac{1}{4}$ Linie ($\frac{1}{3}$ Millimeter) Stärke gewonnen hat, welches sich nach nochmaligem Ausglühen leicht mit den Fingern biegen läßt. Um die Stärke richtig beurtheilen zu können, bis zu welcher man das Blech austreiben will, bedient man sich als Maß entweder eines starken Stahlbleches, in welches ein Einschnitt von der verlangten Stärke gemacht ist und in welchen man das Ble

ungehindert einschieben kann, sobald es die gewünschte Dünne erlangt hat, oder man treibt das Korn zu einem runden Bleche von einem bestimmten Durchmesser (1, 1½ Zoll und darüber) aus. Die erste Art zu messen ist genauer, da sich die Menge des Inquartationssilbers bei den verschiedenen Proben nicht gleich bleibt. Statt das Ausplatten mit Hammer und Amboß zu vollenden, ist es sehr zweckmäßig, nachdem man anfänglich auf dem Amboße etwas ausgeplattet hat, sich eines kleinen Walzwerkes zu bedienen, wodurch das Blatt dann eine mehr oder weniger ovale Form annimmt und in seiner ganzen Stärke überall leichter gleichmäßig wird. Man muß sich hüten, bei'm Ausglühen der Bleche zu starke Hitze zu geben, weil sie sonst leicht blasig und später dann schulfrig werden oder gar schmelzen. Ist die verlangte Stärke erreicht, so werden die Bleche nach einem nochmaligen Glühen mittelst einer Spitzzange und der trockenen Finger spiralförmig zusammengebogen, doch nur so dicht, daß einiger Spielraum zwischen den Windungen bleibt. Die Spitzzange muß völlig blank sein und darf keine scharfen Kanten haben. Um etwa anhaftende, von den Fingern herrührende, fettige Substanzen wegzuschaffen, werden die Röllchen nochmals schwach geglüht, dann in einen Kolben gebracht und in ihm mit Salpetersäure behandelt. Kandelhardt, welcher bis 12 Röllchen gleichzeitig mit Salpetersäure behandelt, numerirt solche vor dem Aufbiegen mit Zahlenpunzen und Hammer.

Dieses Ausplatten der Körner zu Blechen ist unerläßlich, weil sonst die Salpetersäure nicht bis in die Mitte der Metallmasse eindringen und das Silber weglösen würde. Treibt man die Bleche zu dünn aus, so behalten die Röllchen keinen Zusammenhang und werden durch die Bewegung in der kochenden Salpetersäure zerrissen, was leicht mechanische Ver-

luste veranlassen kann, oder doch stets der Sicherheit des Probenresultats nachtheilig ist. Wenn man nicht sehr mit der Zeit beschränkt ist, so behandelt man eine jede Probe, höchstens Probe und Gegenprobe, allein in einem Kolben, weil bei aller Vorsicht doch mitunter ein Röllchen zerrissen wird.

Es sind verschiedene Arten im Gebrauche, die Goldprobe mit Salpetersäure zu behandeln, stets wird das oder die Röllchen zu mehrern Malen mit reiner Salpetersäure übergossen und digerirt. Man erhitzt dabei den Kolben über freiem Kohlenfeuer, indem man ihn in ein passendes Stativ bringt, welches zugleich die unmittelbare Berührung zwischen Kohlen und Kolben verhindert. Gay-Lussac beschreibt ein Stativ aus dem Laboratorio des Stempelbureau in Paris. Der Kolben steht auf einer durchlöcherten Eisenplatte oder auf einem Roste, und die sauren Dämpfe, bevor sie in den Rauchfang kommen können, ziehen durch eine Glasröhre von etwa zwei Centimeter Durchmesser und ein Meter Länge, welche an jedem Ende mit einer engeren Röhre zusammenhängt. Das untere Ende geht ohne Reibung in den Hals des Kolbens. Weil nun der Raum zwischen beiden Röhren so enge ist, daß eine Schicht Flüssigkeit darin hängen bleibt und ihn verstopft, so sind die Dämpfe genöthigt, in die dickere Röhre überzugehen, wo sie sich verdichten und wieder in den Kolben zurückfließen. Da auf diese Weise durch Verdunstung nichts verloren geht, so reicht man mit einer geringern Menge Säure aus. Um den Dämpfen immer einen freien Abzug zu lassen, ist es nothwendig, das untere Ende der Röhre schief abzuschneiden; der herabsinkende Tropfen sammelt sich dann an der Spitze und verstopft nie die Röhre. In der Höhe des Kolbenhalses befindet sich eine Oeffnung von ungefähr 5 Centimeter Höhe, durch welche die Luft in den

hinter befindlichen Rauchfang ziehen kann. Die untere Fläche dieser Oeffnung ist mit einer nach der Seite des Rauchfanges hin geneigten Glasscheibe bedeckt, auf welche die Salpetersäure herabtropft, wenn die Röhren, von dem Kolben abgezogen, an ihrem Gestelle hängen. Unter der Glasplatte befindet sich eine Platte von Eisenblech, mit Einschnitten, an welche man den Hals des Kolbens dann anlehnt, damit dieser nicht umfallen kann.

Nachdem nun durch die Kochung mit Salpetersäure alles Silber aufgelöst ist, gießt man die Salpetersänre ab und wäscht Kolben und Röllchen mit heißem destillirten Wasser mehrere Male aus. Dieses Aussüßen muß mit neuem heißen Wasser so oft wiederholt werden, bis auf dem zurückgebliebenen porösen Golde der letzte Rest von salpetersaurem Silber weggenommen ist. Man gießt die Lösung vorsichtig aus und läßt das neue Spülwasser in den Kolben laufen, während man diesen dreht, damit der Hals desselben rings nachgespült wird. Es ist nur reines, namentlich von jeder Chlorverbindung freies Wasser anzuwenden, weil Chlorsilber, welches sich sonst in den Poren des Goldes erzeugen kann, sich durch Wasser nicht wegspülen läßt und so nothwendig eine zu hohe Gehaltsangabe veranlassen muß. Das letzte Aussüßwasser darf nach dem Abgießen, mit etwas Kochsalzlösung versetzt, keine Trübung erzeugen. Zuletzt wird der Digerirkolben ganz mit Wasser angefüllt; man setzt dann einen umgekehrten kleinen Tiegel von porösem, festgebranntem Thone auf die Mündung desselben und kehrt Tiegel und Kolben in dieser Stellung um, wodurch das Goldröllchen sich langsam aus dem Kolben in den Tiegel hinabsenkt. Man hebt nun den Kolben vorsichtig so weit, daß sich der Tiegel langsam mit Wasser füllt und schiebt ihn dann schnell über den Rand des Tiegels zur Seite;

aus letzterem gießt man das Wasser vorsichtig und mit Vermeidung jedes Goldverlustes ab. Das Gold hat jetzt eine bräunliche Farbe und ist sehr leicht zerbrechlich; es wird im Thontiegel, den man auf das Blech vor der Muffel des Probirofens stellt, vollständig ausgetrocknet und dann im Tiegel selbst unter der Muffel so scharf ausgeglüht, daß es eine vollkommen goldgelbe Farbe und einigen Glanz erhält. Bei diesem Glühen vermindern die Röllchen ihr Volum und werden so fest, daß sie sich ohne Gefahr des Zerbrechens mit der Pincette behandeln und abwägen lassen. Kandelhardt bringt die Goldröllchen aus dem Kolben in Thonscherben, welche auf der einen Hälfte des flachen Bodens einige Rinnen haben. In diese rüttelt man die Röllchen, ohne sie mit der Kluft berühren zu müssen, unter Wasser ein, so daß sie getrennt liegen und nicht in Berührung gerathen können. Wenn man mehre Röllchen gleichzeitig behandeln will, so sind sie so am Wenigsten einer Beschädigung und bei'm Glühen dem Aneinandersintern ausgesetzt. Bei'm Abwägen werden die aus Probe und Gegenprobe erhaltenen Röllchen (oder, hat man mit zwei halben Mark operirt, die einzelnen Röllchen dieser Probe) zunächst gegen einander auf die Wage gelegt. Sie werden sich bei gerathener Probe das Gleichgewicht halten. Sollten sie merklich differiren, so muß die Probe von Neuem begonnen werden.

Abgesehen von einer fehlerhaften und unvorsichtigen Behandlung der Probe, sei es durch zu hohen Bleizusatz oder zu heißes Treiben, Anwendung von nicht völlig goldfreiem Blei und Inquartationssilber oder einer unreinen Salpetersäure, Fehler bei'm Laviniren oder Aussüßen und Glühen und dergleichen hängt das Resultat der Probe zum Theil von der Menge des Inquartationssilbers ab, dann aber noch

die zu dieser Operation verwandte Zeit sind
schiedene Probirer an deutschen Münzen und Han
plätzen von 1—8 Minuten abgewichen.) Nach
Aussüßen und Glühen findet sich, daß das Gold
eine kleine Menge an Gewicht zugenommen
Dieser Versuch muß der Sicherheit wegen auf g
gleiche Art wiederholt werden; außerdem muß
auf gleiche Weise einige Legirungen von genau
kanntem Gehalte untersuchen, oder man wägt r
Gold und Kupfer in einigen abweichenden Ver
nissen zu einer Probirmark zusammen, quartirt
scheidet das Gold auf gleiche Weise ab. Man
auch hier ein geringes Mehrgewicht des Goldes fi
Nachdem man auf diese Art die Größe des Rück
an Silber sowohl bei feinem Golde als auch
einigen (etwa 2—3 verschiedenen) Legirungen
wird den gesetzmäßigen Gehalt der Goldmünzen
gewöhnlichen Gehalt des Waschgoldes ꝛc. wo
gefunden hat, sieht man den Rückhalt für die zwi
liegenden Gehalte als gleich oder proportional

Soll nun eine Goldlegirung untersucht werd
wird sie bei der Prüfung mit gleichen Menge
vorgerichteten (abgestimmten) Säuren und zwar
genaue gleiche Zeit und auch sonst auf gleich
(auf ganz gleichartigen Kapellen ꝛc.) behandelt.
wendet auch wohl von demselben Silber be
Proben an, welches man für die Inquartatio
reinen Goldes benutzte. Außerdem hat man z
achten, daß die Blättchen bei'm Laminiren, s
bei der Untersuchung des reinen Goldes, als
bei den Proben eine genaue gleiche Stärke erh
da diese auf die Größe des Rückhalts einen mer
Einfluß ausüben kann. Von dem bei der Prob
der Legirung gefundenen Goldgewichte wird nu
früher aufgefundene und bestimmte Rückhalt an
für die Gehaltsangabe abgezogen.

Die Größe des Rückhalts hängt einem großen Theile nach von der Zeit der Kochung mit der stärkern Salpetersäure ab. Setzt man diese nur 1—2 Minuten fort, so kann er etwa 1 Grän, selbst etwas mehr betragen, und ist man um so leichter einer Irrung ausgesetzt, je größer er ist. Setzt man das Kochen 8—10 Minuten fort, so kann man ihn bis auf $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{8}$ Grän herab bringen. Unter $\frac{1}{8}$ Grän hat man ihn nach diesem Verfahren nicht erhalten können.

Vauquelin schreibt für die erste, 15 — 20 Minuten fortzusetzende, Kochung eine Salpetersäure von 22° und für die zweite Kochung eine Dauer von 7—8 Minuten mit einer Säure von 32° B. vor, nimmt aber auf den Rückhalt an Silber keine Rücksicht.

Chaudet digerirt anfänglich mit einer Salpetersäure von 22° B., die er nur kurze Zeit einwirken läßt. Dann ersetzt er diese Säure durch eine stärkere von 32° B., welche er 10 Minuten lang sieden läßt. Darauf gießt er diese ab und wiederholt das Kochen zum dritten Male wieder mit einer Säure von 32°, welche er 8—10 Minuten im Kochen erhält. Nun nimmt er auf den Rückhalt an Silber weiter keine Rücksicht und sieht das gewonnene Gold als rein an.

Daß ein Goldverlust bei'm Abtreiben stattfindet, wenn dieses zu heiß gehalten wird, oder wenn man die Legirung ohne Inquartationssilber abtreibt (Chaudet gibt ihn für diesen letzten Fall zu 1, 2 bis 3 Tausendtheilen an), ist eine bereits länger bekannte Erfahrung. Daß dieser jedoch auch in einer zu berücksichtigenden Menge stattfindet bei einem richtigen Abtreiben und bei Zusatz des Inquartationssilbers, besonders wenn die Legirung viel Kupfer enthält, ist erst in neuester Zeit von Kandelhardt erörtert, der zugleich dafür hält, daß der Kapellenraub reichlich durch den

Rückhalt an Silber im Golde gedeckt wird. Auch Levol hat einen Goldverlust durch die Kapelle bei dem gewöhnlichen Verfahren beobachtet, und Versuche haben dargethan, daß dieser Goldverlust $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{80}$ derjenigen Silbermenge beträgt, welche gleichzeitig in die Kapelle geführt wird. Kandelhardt gründet auf seine obige Annahme sein Probirverfahren und gibt unter der Voraussetzung, daß man nur mit 2½ Theilen Silber inquartirt hat (ein Verhältniß welches auch von Chaudet nicht verworfen wird) in Bezug auf das Kochen in Salpetersäure folgende Vorschrift, welche den Rückhalt an Silber auf ein Minimum herabzubringen bezweckt. Man nimmt 5 halbe Probirmark zu einer Probe und übergießt die beiden Röllchen mit 1¼ Loth reiner Salpetersäure von 1,20 spec. Gew. in einem Glaskolben von solcher Größe daß der Bauch damit reichlich zur Hälfte angefüllt wird und stellt den Kolben über ein Kohlenfeuer. Will man mehrere Röllchen in einem Kolben kochen so muß man die Fertigkeit besitzen, die leicht zerbrechlichen Goldröllchen nach beendigtem Kochen unverletzt aus dem Kolben zu bringen. Man nimmt alsdann zu 4 Röllchen 2 Loth Salpetersäure u. s. w. Dieser erste Aufguß kocht mit den Röllchen so lange, bis alle rothen Dämpfe aus dem Halse des Kolbens verschwunden sind. Gleich nachdem man die Röllchen auf das Feuer gebracht hat, gießt man eine gleiche Quantität Säure von 1,30 spec. Gew. in ein anderes Kölbchen mit engem, zum Ausgießen gut geformtem Halse und stellt dasselbe ebenfalls zum allmäligen Erwärmen über Kohlenfeuer, so daß diese stärkere Säure nach beendigter ersten Kochung, ebenfalls siedend heiß geworden ist. Man nimmt nun den von rothen Dämpfen befreiten Kolben mit den Goldröllchen mittelst Papier-, Zeug- oder Lederlappen vom Feuer gießt die kochende salpetersaure Silberlösung ras

und geschickt ab, ergreift den zweiten Kolben mit siedender stärkerer Säure auf dieselbe Weise mit der rechten Hand, indem man den ersten der linken übergibt und gießt rasch, aber geschickt, die starke Salpetersäure auf die Goldröllchen, die man nun sogleich wieder auf das Feuer stellt. Das Kochen wird alsobald seinen Fortgang nehmen und 10 Minuten lang fortgesetzt. Ist nun der zu erwartende Goldgehalt über 20 Karat (oder 850 Tausendtheile), so muß noch auf dieselbe Weise eine dritte Kochung und zwar ebenfalls mit einer starken Säure von 1,30 spec. Gew. vorgenommen werden, die man dann ebenfalls wenigstens 10 Minuten lang fortsetzen läßt. Bei unregelmäßigem Kochen erleichtert ein von Chaudet angegebenes Mittel, ein kleines hineingeworfenes Stückchen Kohle, die Dampfentwicklung und verhindert heftiges Aufwerfen der Flüssigkeit. In Schweden hat man dieser oft eintretenden Erscheinung dadurch vorzubeugen gesucht, daß man die einzelnen Röllchen an Platindrähten in der Salpetersäure aufhing. Diese Vorsichtsmaßregel erscheint aber überflüssig.

Kandelhardt hält nun das gewonnene Gold zwar keineswegs für absolut frei von einem geringen Silberrückhalte, glaubt aber, daß das Gewicht desselben den Gehalt bei obigem Verfahren richtig angibt, weil dieser Rückhalt durch einen geringen, oft kaum wägbaren Kapellenraub, welchen das Gold bei dem Abtreiben zur Inquartation erlitten hat, ziemlich compensirt wird, wenigstens soweit, daß die Differenz auf die Gehaltsangabe keinen Einfluß mehr äußert. Kandelhardt zieht eine Inquartation mit 2½ Theilen Silber einer solchen mit 3 Theilen deshalb vor, weil ihm sein obiges Verfahren (und zwar bei Anwendung von Kapellen, welche aus 2 Thln. rein ausgelaugter Asche von harten Hölzern und 1 Theil nicht zu fein

lenzugs zu geringe gefunden werden; kommt es daher auf eine sehr genaue Silberbestimmung zugleich mit an, so muß man sich aus einzelnen reinen Metallen genau der Legirung entsprechende Mengen einwägen und unter gleichen Umständen auf der Kapelle behandeln, um die Größe dieses Kapellenzuges controliren zu können, oder man unterwirft die Legirung noch einer Silberbestimmung nach der Methode von Gay-Lussac.

Ist die Menge des von der Untersuchung eines sehr armen Probirguts erhaltenen güldischen Silbers so geringe, daß man keine Vorprüfung mit ihr vornehmen kann und erwartet man einen höheren Goldgehalt, als $\frac{1}{8}$ der Masse, so muß man das güldische Silber mit einer solchen Menge goldfreien Silbers und mit nicht mehr Blei, als gerade erforderlich ist, auf der Kapelle zusammenschmelzen und abtreiben, daß man völlig sicher ist, 8 Theile Silber gegen 1 Theil Gold zu haben, und dann behandelt man es ganz wie ein goldhaltiges Silber.

Ein Ausblechen des goldhaltigen Silbers ist um so weniger nöthig, je größer das Verhältniß des Silbers wird, und unterbleibt ganz, wenn der Goldgehalt nur geringe ist. In diesem letzteren Falle ist es gut, die Salpetersäure vor dem Einbringen des sehr sorgsam abgebürsteten Metallkorns zu erwärmen. Geht der Goldgehalt im Silber nicht über einige Karat, so genügt eine einmalige Behandlung mit Salpetersäure von 1, 2 specif. Gew. und ein nachfolgendes Kochen mit stärkerer Säure von 1, 3 specif. Gew.; ist der Goldgehalt höher, so muß man zweimal mit der stärkeren Säure kochen oder doch das Kochen mit dieser stärkeren Säure etwas länger (bis wenigstens 10 Minuten) fortsetzen. (Kandelhardt wendet die von früheren Goldproben erhaltenen Auflösungen des salpetersauren Silbers an, welche noch

immer viel freie Salpetersäure enthalten, weil er gefunden hat, daß sich dann der Goldstaub mehr klumpt, nicht so fein zerrissen wird wie in reiner Salpetersäure, und sich dann besser sammeln und abspülen laßt.) Die gewonnene salpetersaure Lösung muß vollkommen klar sein und darf nicht etwa fein vertheiltes Gold suspendirt enthalten.

Das Auswässern, Ansammeln und Glühen des feinen Goldstaubes geschieht ganz wie bei dem früher angegebenen Verfahren für goldreichere Legirungen, erfordert aber eine höhere Aufmerksamkeit und größere Uebung, um bei dem fein vertheilten Golde jeden mechanischen Verlust mit Sicherheit zu vermeiden. Vor dem Abgießen der salpetersauren Lösung und der Ausspülwasser muß sich der Goldstaub vollständig abgesetzt haben. Nach dem Umstürzen des Kolbens in den Tiegel kann man das vollständige Herabsinken des Goldstaubes durch gelindes Beklopfen des Kolbens unterstützen, muß aber dann noch zum vollständigen Ansammeln und Absetzen des Goldes Geduld haben und genügend lange den Kolben über dem Tiegel ruhig stehen lassen. Durch geschicktes Neigen bringt man bei'm Abgießen des Wassers aus dem Tiegel den feinen Goldstaub auf ein Häufchen. Er backt nachher bei'm Glühen etwas zusammen und läßt sich durch gelindes Klopfen dann vollständig aus dem Tiegel auf das kleine Schälchen der Wage bringen. Sein Gewicht gibt den Goldgehalt genau und richtig an. Es ist jedoch auch hier gut, durch synthetisch zusammengewogene reine Metalle, die man dann den Proben gleich behandelt, das Probirverfahren von Zeit zu Zeit zu controliren.

Wir haben aus dem Obigen ersehen, wie wichtig die Münzproben sind; wir wollen daher hier einige kurze Bemerkungen über die Legirung des Goldes

und des Silbers bei der Ausmünzung, so wie über falsche Münzen und deren Erkennung machen.

Legirung des Goldes und Silbers bei der Ausmünzung.

Die Mischung (Legirung) des Goldes und des Silbers mit Kupfer ist unbedingt zu rechtfertigen bei allen denjenigen Anwendungen dieser Metalle, für welche eine Vermehrung des Metallvolumens ohne zu große Kostenerhöhung und ohne zu auffallende Verminderung der eigenthümlichen Schönheit wünschenswerth erscheint; also namentlich bei der Verarbeitung zu Schmucksachen und Geräthen. Hier kommt sehr oft noch überdies der Vortheil in Betracht, daß durch den Kupferzusatz die Härte und Steifheit des (an sich weichen und biegsamen) edeln Metalls erhöht wird. Dagegen läßt sich der Legirung des Münzsilbers und Goldes nur mit großer Einschränkung das Wort reden; denn der Hauptgrund — Vermehrung des Volumens — fällt hier, die allerkleinsten Münzstücke allein etwa ausgenommen, völlig weg. Die Ursachen, von welchen bald diese, bald jene zur Versetzung der edeln Münzmetalle mit großen Antheilen Kupfers geführt haben, sind folgende:

1) Betrug (von einer Seite her, wo dieses Laster vielmehr hätte verhütet, als selbst geübt werden sollen) oder Noth, indem man den Gehalt der Münzen bald aus Gewinnsucht, bald im Drange großer Landescalamitäten verringerte. Der erstere dieser Beweggründe ist ohne Zweifel zum größten Theile Schuld gewesen, als die außerordentlichen Münzverschlechterungen unter den Kaisern des alten Roms stattfanden, von denen hier einige Beispiele angeführt werden sollen. Chemische Analysen haben in römischen Silbermünzen von folgenden Herrschern die beigesetzten Feingehalte nachgewiesen:

Vespasian	12,8	bis	14,4	Loth
Domitian	13,8	"	14,9	"
Trajan	13,6	"	14,2	"
Hadrian	12,9	"	14,1	"
Antoninus Pius	12,2	"	14,6	"
Marc Aurel	10,1	"	12,7	"
Commodus	10,7	"	12,7	"
Septimius Severus			8,9	"
Caracalla			8,2	"
Heliogabal			8,1	"
Alexander Severus	4,8	bis	5,3	"
Gordian			4,5	"

Noch später, namentlich unter Gallus, ging man gar soweit, die Münzen aus purem Kupfer zu verfertigen und ihnen nur einen silberartigen Anschein durch Sud (nasse Versilberung) zu geben. Besondere Verhältnisse haben auch in Zeiten, die noch lange nicht soweit hinter uns liegen, vorübergehende Münzverschlechterungen mit sich gebracht, wie denn die während des siebenjährigen Kriegs (1756 — 1763) theils auf preußischem, theils auf kursächsischem Stempel geschlagenen Geldsorten hierher gehören, von denen die erstern Zweidrittel und die letztern nur Eindrittel bis Zweifünftel des angeblichen Silberwerths enthielten; anderer, allerdings weniger interessanter Beispiele nicht zu gedenken.

2) Die Meinung, daß stark legirtes Gold oder Silber wegen seiner größern Härte sich weniger durch den Umlauf abnutze, als wenig legirtes oder ganz feines. Indem man diesem Grundsatze nach die edeln Metalle mit bedeutenden Antheilen Kupfer versetze, hat man zwar allerdings auf eine richtige Voraussetzung gebaut; denn es ist (wenigstens in Ansehung des Silbers) unzweifelhaft, daß stark kupferhaltige Legirungen besser der Abnutzung durch den Umlauf wiederstehen, als feines oder sehr wenig

eigenen Silber- und Goldbergwerke besitzen, sehr gewöhnlich aber auch für die mit eigener Production an edeln Metallen versehenen, sofern die Anlieferung des feinen Metalles nicht mit dem Bedarf der Münzstätten Schritt halten konnte. Denn da man kein hinlänglich wohlfeiles Verfahren kannte, das legirte Gold oder Silber von einmal beigemischtem Kupfer wieder zu reinigen, so war man genöthigt, sich fort und fort mit diesem Kupferballast zu schleppen. Gegenwärtig, wo die Chemie in dem Scheidungsverfahren durch Schwefelsäure ein Wenig kostspieliges Mittel entdeckt hat, jene Reinigung der edeln Metalle zu bewerkstelligen, hat auch das gedachte Hinderniß gegen die Geldprägung aus wenig legirtem Silber seine Bedeutung im Wesentlichen ziemlich verloren.

Da sonach in jetziger Zeit alle Gründe *für* Ausprägung stark kupferhaltiger Silber- und Goldsorten so gut wie unhaltbar sind, treten um so kräftiger die Gründe *gegen* diese Methode hervor. Deren sind besonders zwei von unläugbarer Wichtigkeit, nämlich die vermehrten Kosten und das vermehrte Gewicht der Münzen. In ersterer Beziehung ist nämlich, z. B., einleuchtend, daß — da bei'm Ausprägen einer Mark feinen Silbers zu 14 Thalerstükken jedes dieser Stücke zu gleichem Werthe cursirt, mag es nun aus feinem, aus schwach oder aus stark legirtem Silber bestehen — der Kupfergehalt geradezu weggeschenkt wird; noch mehr: dieser Kupfergehalt wird sogar ein Hinderniß, wenn das Geld etwa eingeschmolzen und zu anderem Zwecke verbraucht werden soll, sofern dabei eine höhere Feinheit nöthig ist. In dem 12löthigen Silber der deutschen Thalerstücke sind 3 Theile Silber gegen 1 Theil Kupfer enthalten; die Regierung also, welche *feine* Thaler ausprägen würde (wie Hannover erst neuerlich aufgehört hat zu thun), hätte an je 14 Thalern eine Erspa-

rung von 5¼ Loth Kupfer oder an 100,000 Thalern von 2380 Mark, welche man zu nahe 400 Thaler (also ⅛ Proc.) im Materialwerthe anschlagen kann, ganz abgesehen von der ferneren Ersparung an Arbeitskosten durch die Verminderung der Metallmasse. Der ökonomische Vortheil des Münzherrn bei'm Ausmünzen ganz feinen oder wenigstens hochhaltigen Silbers liegt also klar am Tage.

Ebenso einleuchtend ist die Belästigung des Verkehrs durch den großen Kupferzusatz im Münzmetalle, indem z. B. 100 Thalerstücke aus 12löthigem Silber etwas über 4 Pfund 24 Loth wiegen, während dieselben von 14löthigem Silber nicht völlig 4 Pfd. 2⅞ Loth und von feinem Silber nur 3 Pfund 18⅞ Loth wiegen würden. Das Mehrgewicht an Kupfer im ersteren Falle erhöht die Unbequemlichkeit des Umlaufs und erzeugt bei großen Summen eine nicht unbeträchtliche Transportlast. Diese Nachtheile werden noch weit fühlbarer bei den von stärker legirtem Silber geschlagenen und doch in Massen cursirenden Sorten, z. B., den Zwanzigern. Diese, aus 9½löthigem Silber geprägt, wiegen bei einer Summe von 1000 Fl. 42 Pfd. 27⅞ Loth cölnisch, würden aber aus 14löthigem Silber angefertigt nur 28 Pfund 18⅞ Loth und aus feinem Silber gar nicht mehr als 25 Pfund betragen.

Seit etwa 50 Jahren sind die hier auseinander gesetzten Verhältnisse theilweise wohlerkannt und bei Anordnung neuer Ausmünzungen practisch berücksichtigt worden; es fehlt aber noch viel bis zu vollständiger und durchgehender Geltendmachung derselben. Namentlich müßte, um zu letzterem Ziele zu gelangen, nicht nur allgemein eine zweckmäßige Legirung zu den größeren Münzstücken eingeführt, sondern diese für die kleineren Sorten (höchstens mit Ausnahme des kleinsten Stücks) beibehalten und alles ganz ge-

ringhaltige Scheidemünzsilber (Billon) beseitigt werden, was allerdings wegen der enormen Umprägungskosten sobald nicht zu erwarten sein wird. Jedes Ding will aber einen Anfang haben; und wenn man sich nur entschließen wollte, von jetzt an alle neuen Münzen nach den als zweckmäßig erkannten Grundsätzen auszuprägen, dagegen nach und nach die ältesten, schon stark abgenutzten Gepräge einzuziehen (wie ohnehin die Gerechtigkeit und Klugheit es erfordern), so würden wenigstens unsere Nachkommen einst die Vortheile genießen, deren Realisirung wir selbst nicht mehr erleben können. Eine lobenswerthe, wiewohl immer noch unvollkommene, Einleitung zu einem bessern Zustande ist in den südlichen Staaten des deutschen Zollvereins, zufolge der Münzconventionen von 1837 und 1838, gemacht worden. Hoffen wir, daß es seiner Zeit an Fortsetzung der begonnenen Reformation eines so wichtigen Gegenstandes nicht fehlen werde.

Um ganz bestimmt unsere Ansicht über die zweckmäßige Legirung der Münzmetalle darzulegen, wollen wir zunächst die schon angeführte Thatsache wieder in Erinnerung bringen, daß ganz feines (16löthiges) Silber und ganz feines (24karätiges) Gold sich zur Vermünzung schon darum nicht am Besten eignen, weil beide Metalle bei Abwesenheit alles Kupferzusatzes einer zu starken Abnutzung unterworfen sind; es kommt aber noch ein Grund hinzu, der gegen Ausmünzung ganz feinen Goldes und Silbers spricht, nämlich die practische Unmöglichkeit bei den hüttenmännischen Operationen im Großen die Metalle im Zustande völliger Reinheit darzustellen, weshalb denn das sogenannte feine Münzsilber stets noch einen kleinen Antheil Kupfer enthält und z. B. die hannoverschen feinen Thaler mit 15 Loth 16 Grän (oder 15$\frac{2}{3}$ Loth), die Bremer 36 Grotenstücke mit 15 Loth

14 Grän (15⅞ Loth) Feingehalt ausgeprägt sind. Man wird demnach für Silber den Feingehalt von 14 Loth (Mischung von 7 Theilen Silber mit 1 Th. Kupfer) und für Gold den Gehalt von 22 Karat, mit Beseitigung des manchmal angewendeten Silberzusatzes, als angemessen aufstellen können, zumal in Ansehung des Goldes durch Versuche erwiesen ist, daß es bei dem genannten Feingehalte am Wenigsten der Abnutzung unterliegt*). Wäre das Decimalsystem im Gewichte allgemein eingeführt, so würde für beide Metalle die in Frankreich zuerst angenommene übereinstimmende Legirung zu neun Zehntel (9 Th. Gold oder Silber gegen 1 Th. Kupfer) als das Geeignetste erscheinen, da sie sich wenig von den beiden obigen entfernt, nämlich für Gold durch $21\frac{6}{10}$ Karat, für Silber durch $14\frac{4}{10}$ Loth ausgedrückt wird. Jedenfalls sollte, auch bei Silbermünzen, keine andere Legirung als die eine festgestellte zur Anwendung kommen und jede Münzsorte, welche hiernach zu klein ausfiele, von Kupfer verfertigt werden; wobei indessen eine Ausnahme rücksichtlich der kleinsten Silbersorte insofern gestattet werden könnte, als diese mit 7 oder 8 Loth (doch nicht weniger) Feingehalt ausgeprägt würde. In der That versündigt man sich ja an dem guten Geschmacke und an der Vernunft, indem man Münzstücke prägt, deren Masse 2½ bis 5½ löthig ist, d. h. auf 1 Th. Silber 2—5⅞ Th. Kupfer enthält, in welchen also das edle Metall offenbar nur des Namens wegen vergeudet wird. Bereits haben England und mehrere andere Staaten obigen Grundsatz practisch durchgeführt; Frankreich ist demselben sehr nahe getreu geblieben,

*) Für Silber würde wahrscheinlich, wenn man der Rücksicht auf geringere Abnutzung etwas größeres Recht einräumen wollte, die Legirung zu 13¾ Loth fein (1 Theil Kupfer auf 5 Theile Silber) noch empfehlenswerther sein.

indem es nur eine einzige Scheidemünzsorte von geringhaltigem Silber (Billon) besitzt. In England werden sämmtliche Silbermünzen, ohne Ausnahme, zu 14 Loth 4,4 Grän legirt, in Frankreich alle zu 14 Loth 7,2 Grän, mit einziger Ausnahme des 10 Centimenstücks, welches nur 3 Loth 3,6 Grän fein ist. Belgien hat das französische System adoptirt, jedoch das 10 Centimenstück in Kupfer ausgeprägt und sich dadurch auf gleiche Stufe mit England erhoben. Ebenso prägen Griechenland, der nordamerikanische Staatenbund, der Kirchenstaat ꝛc. ihre Silbermünzen sämmtlich aus der Legirung von 9 Zehntel Silber und 1 Zehntel Kupfer; in dem Königreiche der Niederlande ist seit 1839 gleichfalls ein durchgehends angewendeter Feingehalt (zu 15 Loth 2½ Gr.) eingeführt; in Rußland seit 1797 (zu 13 L. 16 Gr.). Wieviel dagegen anderwärts und besonders in Deutschland noch zu thun bleibt, um eine gleiche Zweckmäßigkeit zu erreichen, möge man aus folgender Uebersicht von jetzt gesetzlich bestehenden Silbermünzlegirungen entnehmen:

Länder	Münzsorten	Feingehalt Loth	Grän
Deutschland	Doppelthaler oder $3\frac{1}{2}$ Guldenstücke der Zollvereinsstaaten	14	72
Preußen	Thaler	12	—
	$\frac{1}{6}$ Thaler	8	6
	$\frac{1}{12}$ Thaler	6	—
	Ganze und halbe Silbergroschen	3	10
Hannover	Thaler	12	—
	$\frac{1}{6}$ und $\frac{1}{12}$ Thaler	8	6
	Gute Groschen	5	—
	6 und 4 Pfennigstücke	3	9
Oesterreich	Zweiguldenstücke und Gulden	13	6
	Zwanziger	9	6
	Zehner	8	—
	Fünfer	7	—
	Groschen	5	6
Süddeutsche Zollvereinsstaaten	Gulden und halbe Gulden	14	72
	6 und 3 Kreuzerstücke	5	6
	Kreuzer (in Bayern)	2	12
	Kreuzer (in Hessen-Darmstadt)	2	9
Oldenburg	Thaler (seit 1846)	12	—
	$\frac{1}{2}$ Thaler	10	—
	$\frac{1}{3}$ Thaler	8	—
	desgleichen neue (seit 1846)	8	6
	6 und 4 Grotenstücke	5	8
	2 Grotenstücke	4	12
	Groten	3	6
Bremen	Halbe Thaler	15	14
	$\frac{1}{6}$ und $\frac{1}{3}$ Thaler	11	15
	Groten	4	9
Dänemark	Ganze und halbe Speciesthaler	14	—
	$\frac{1}{6}$ Species	11	—
	$\frac{1}{12}$ Species	8	—
	$\frac{1}{24}$ Species	6	—

In Ansehung der Goldlegirung finden so abweichende Gewohnheiten allerdings nicht Statt und alle Länder mit geordnetem Münzwesen halten sich hierin zwischen ziemlich engen Grenzen, indem gesetzlich jetzt nirgends eine Goldmünze von geringerer Feinheit als 21 Karat geprägt wird. Namentlich sind folgende Feingehalte eingeführt:

21 Karat in Spanien und Mexiko;
21 Kar. 6 Gr. in Hannover, Braunschweig, Dänemark;
21 K. 7,2 Gr. in Frankreich, Belgien, Sardinien, Griechenland, Hessen-Darmstadt, dem Kirchenstaate, den Niederlanden, den nordamerikanischen vereinigten Staaten, den östreichisch-italienischen Provinzen;
21 K. 8 Gr. in Preußen und Hessen-Cassel;
22 K. in England, Portugal, Rußland;
23 K. 5 — 9 Gr. für die Ducaten in verschiedenen Ländern;
23 K. 10$\frac{5}{8}$ Gr. in dem Königreiche beider Sicilien.

Hierin ist also einer Vereinigung und zwar für die zweckmäßigste Mischung des Goldes bereits sehr gut vorgearbeitet, sofern man die Ducaten ausnimmt, denen eigentlich eine beabsichtigte Prägung aus feinem (gar nicht legirtem) Golde zu Grunde liegt, deren Feingehalt aber mißbräuchlich hin und wieder allmälig etwas verschlechtert worden ist.

Falsche Münzen und deren Erkennung.

Das verbrecherische Gewerbe der Falschmünzerei findet desto leichter statt, findet gewissermaßen desto mehr Aufmunterung, je schlechter der Staat für künstlerische und technische Vollkommenheit seiner ächten Münzen sorgt und je geringhaltiger die zu den letztern verarbeiteten Silbersorten sind. Dieser zweite Punct ist von nicht minderer Wichtigkeit, als der erste; denn die sehr geringhaltigen Silbersorten sind nicht nur (in Bezug auf Farbe und eigenthümliches Gewicht) überhaupt leichter durch unedle Metallmischungen nachzuahmen, sondern auch (in eben diesen Beziehungen) schwieriger bei oberflächlicher Untersuchung von einander zu unterscheiden, so daß es dem Falschmünzer ohne Schwierigkeit gelingt, einem an sich geringen Feingehalt einen noch ge-

ringern täuschend zu substituiren. Es geht hieraus noch ein besonderer Grund hervor, sich zu den rechtlichen Ausmünzungen möglichst des hochhaltigen Silbers zu bedienen. Da jedoch kein Mittel existirt, dem Falschmünzen unbedingt sicher vorzubeugen, so bleibt es von Interesse, die Merkmale kennen zu lernen, durch welche falsche Münzen (ohne chemische Untersuchung) von ächten unterschieden werden können.

Falsche Münzen sind entweder durch Guß oder durch Prägen hergestellt und bestehen entweder aus geringhaltigem edlen Metalle oder aus gänzlich unedeln Metallen (Metallgemischen). Die Merkmale zu ihrer Erkennung sind demnach theils aus der Beschaffenheit der Metallmassen, theils aus der Verfertigungsart herzuleiten.

Erkennung der falschen Münzen aus der Beschaffenheit des Metalls.

Falsche Goldmünzen werden in der Regel aus Gold, jedoch von viel geringerem Feingehalte, als das ächte Münzgold, bestehen; denn nicht nur jedes unedle Metall, sondern auch das Silber ist von zu geringem specifischen Gewichte, um nicht bei'm Nachwägen sogleich sehr auffallend die Fälschung zu entdecken. Das Platin allein unter den zur Verarbeitung geeigneten Metallen hat diesen Mangel nicht und kann daher — wie wirklich öfters schon der Fall gewesen ist — mit mehr Wahrscheinlichkeit zu einer Täuschung dem Falschmünzer dienen. Silbersorten dagegen werden auf weit mannigfaltigere Weise nachgeahmt, und vorzüglich zeigt die Erfahrung folgende Metallmassen als solche, zu welchen diese gewissenlose Industrie zu greifen pflegt: a) weiche Gemische aus Zinn und Blei, mit oder ohne Zusatz von Zink, Antimon, wohl auch etwas Eisen oder Kupfer; b) harte Compositionen und zwar entweder aus Silber mit

sehr viel Kupfer, aus Kupfer und Zink (Messing), aus Kupfer und Zinn, wohl auch mit etwas Zink (Bronce), oder endlich Neusilber, Argentan (eine Zusammensetzung aus Kupfer, Zink und Nickel); c) unversetztes Kupfer. Die physische und chemische Kenntniß aller dieser metallischen Stoffe führt auf folgende Merkmale, welche zunächst beachtet werden müssen:

1) Die Farbe. Man darf sich in keinem Falle auf die oberflächlich sichtbare Farbe verlassen (weil die falschen Münzen gewöhnlich versilbert oder vergoldet, ja selbst mit ziemlich starken Silber- oder Goldblättchen überkleidet sind), sondern muß die Untersuchung auf einer angefeilten Stelle vornehmen. Falsche Goldmünzen aus übermäßig mit Kupfer versetztem Golde verrathen sich alsdann durch die starke Röthe, solche von Platin durch die weiße Farbe des Innern. Das Entzweischeiden mit der Scheere ist hiebei nicht sicher; denn das auf der Oberfläche sitzende Goldhäutchen quetscht sich dergestalt auf der Schnittfläche auseinander, daß diese ebenfalls goldfarbig erscheint, wie einmal in der Pariser Münze beobachtet worden ist. Falsche Silbermünzen aus weichen, bleihaltigen Massen geben sich durch ihre meist graue oft bedeutend dunkle Farbe zu erkennen, welche (bei der Unausführbarkeit einer eigentlichen chemischen Versilberung) selbst auf der unangefeilten Oberfläche sich offenbart, wenn diese nicht mit aufgelötheten oder sonst mechanisch befestigten Silberplättchen überzogen ist; man braucht aber hier die Farbe nicht einmal zu Rathe zu ziehen, da die Weichheit des Metalls schon ein genügendes Kennzeichen abgibt. Kupfer und sehr arm legirtes Silber lassen sich an ihrer rothen Farbe schon deutlich von den bessern Sorten des ächten Münzsilbers unterscheiden; keineswegs sicher aber ist das Merkmal der Farbe, wenn das

Silber des ächten wie des unächten Stücks von sehr geringem Feingehalte ist, denn, um, z. B., 3- und 5-löthiges Silber an der Farbe mittelst bloßen Besehens als verschieden zu erkennen, wird — besonders wenn die zu vergleichenden Flächen klein sind — schon ein sehr geübtes Auge erfordert. Gewöhnliches Neusilber ist in Farbe dem 12löthigen Silber sehr ähnlich, dagegen merklich weißer, als 8löthiges und von noch ärmerem sehr leicht zu unterscheiden; doch muß beachtet werden, daß der Falschmünzer dem Neusilber durch größeren Kupferzusatz einen stärkern Stich ins Rothe ertheilt haben könnte. Messing ist durch seine gelbe Farbe immer, Bronce durch ihre gelblichweiße wenigstens in den meisten Fällen deutlich characterisirt; doch kommen auch broncene falsche Münzen vor, deren Masse so entschieden röthlich ist, daß eine Verwechselung mit legirtem Silber eintreten kann.

2) Der Strich auf dem Probirsteine (den man jederzeit mit einer vorher angefeilten Stelle machen muß) ist an sich zwar nur eine abgeänderte Methode, die Farbe zu vergleichen, indem man neben dem Striche der beargwohnten Münze auch einen mit ächtem Stücke gleicher Sorte macht. Aber theils lassen sich geringe Farbenabweichungen auf dem schwarzen Grunde des Probirsteins besser erkennen, theils kann der Strich noch durch eine hinzugefügte Behandlung weiter geprüft werden. Wenn man nämlich 3 Quentchen Kochsalz und 1 Loth Kupfervitriol zusammen in 4 Loth Wasser auflös't und (unter Anwendung eines Pinsels) mit dieser Flüssigkeit den weißen Strich überfährt, so verschwindet er ganz oder beinahe ganz, wenn er mit Neusilber, Bronce, Kupfer oder mit Silber von weniger als 6 Loth Feingehalt gemacht ist. Der Strich von Goldmünzen muß durch Benetzen mit verdünnter Salpetersäure geprüft werden, wobei er, wenn kein oder sehr wenig

old darin sich befindet, ganz abgeht, sonst aber desto
hr gefressen wird, je goldärmer die gestrichene Le-
rung ist.

3) Die Härte, geprüft durch Schneiden und
itzen mit dem Messer oder durch Anfeilen. Falsche
oldmünzen werden hierdurch nie erkannt; nachge-
mte Silbermünzen nur dann mit Sicherheit, wenn
aus sehr weichen (zinn- und bleihaltigen) Massen
stehen, von welchen man mit einem Federmesser
rke Späne wegschnitzen kann.

4) Die Biegsamkeit. Manche falsche Silber-
ünzen sind entweder außerordentlich leicht zu biegen
wenn sie nämlich aus Zinn, Blei oder einer
ischung dieser beiden Metalle bestehen — oder zeigen
h im Gegentheile spröde, brechen bei'm Biegen ab,
enn Zinn und Blei durch bedeutenden Zusatz von
ink oder Antimon gehärtet sind. Mit dicken Stücken
Thalern ꝛc.) kann man den Biegeversuch auf die
rt anstellen, daß man sie zu etwas weniger als der
älfte ihrer Breite in einem Schraubstocke fest ein-
emmt und dann gegen den hervorragenden Theil
nen raschen, starken Schlag mit dem Hammer führt.
ie erwähnten spröden Metallgemische zeichnen sich
rigens schon dadurch aus, daß sie bei'm Schneiden
it dem Federmesser einen sogleich von selbst zer-
röckelnden Span geben.

5) Der Klang sowohl bei'm Hinwerfen der
ünze auf eine harte (steinerne) Fläche, als bei'm
alanciren derselben auf der Fingerspitze und leisem
lopfen am Rande mit einem Schlüssel oder der-
leichen. Falsche Silbermünzen aus Zinn oder Blei
nd deren Mischungen sind jedenfalls klanglos; für
le härtern Metallmassen tritt dieses Kennzeichen nicht,
enigstens niemals entschieden genug, ein. Dagegen
arf man nicht übersehen, daß zuweilen selbst ächten
ünzen der Klang fehlt, wenn nämlich Schiefer

oder sogenannte unganze Stellen in ihnen enthalten sind, von welchen vielleicht außen nicht einmal eine Spur zu entdecken ist.

6) Das Gewicht. Das eigenthümliche (specifische) Gewicht des Goldes ist desto geringer, je stärker es — mit Silber oder Kupfer oder beiden zugleich — legirt ist; das Platin übertrifft dagegen an specifischem Gewichte selbst das reine Gold. Falsche Goldmünzen müssen daher, wenn sie eine richtige Größe haben, jederzeit zu leicht sein, sofern sie nicht aus Platin bestehen; in diesem Falle aber zu schwer. Um sicher zu gehen, wird man daher die Messung mit der Wägung verbinden, zu welchen Behufe in England kleine sehr bequeme Schnellwagen construirt werden. Diese bestehen aus einem ungleicharmigen messingenen Balken, dessen kurzer Arm aber in verschiedenen Entfernungen von dem Drehungszapfen kreisförmige Vertiefungen für die verschiedenen Geldsorten trägt. Die Münze muß nun mit Durchmesser und Dicke in die für sie bestimmte Vertiefung passen und zugleich den Wagebalken in's Gleichgewicht setzen. Man entgeht auf diese Art der Täuschung, welche dadurch entstehen kann, daß der Falschmünzer die Stücke etwas größer oder kleiner macht, um ihnen das richtige Gewicht zu geben; es leuchtet aber ein, daß für Deutschland, bei den so sehr verschiedenen Formaten der Goldmünzen, die Anwendung solcher Wagen weniger thunlich ist.

Was Silbermünzen betrifft, so tritt bei diesen die Schwierigkeit, welche der eben erwähnte Umstand hervorbringt, in noch höherem Grade auf, da die Anzahl der Silbersorten (und ihrer Formate bei gleichem Gewichte) weit größer ist. Indessen sind glücklicherweise die Unrichtigkeiten im Gewichte der falschen Silbermünzen, bei gleicher Größe und Dicke mit den ächten, der Regel nach so bedeutend, daß schon eine

ansehnliche und leicht dem Augenmaße wie dem Gefühle auffallende Aenderung im Formate dazu gehört, wenn das richtige Gewicht hergestellt werden soll.

Das specifische Gewicht beträgt durchschnittlich:

für	Kupfer	8,95
"	$3\frac{1}{2}$lóthiges Silber	9,20
"	5 " "	9,33
"	$8\frac{1}{3}$ " "	9,62
"	$9\frac{1}{3}$ " "	9,75
"	12 " "	10,10
"	14 " "	10,25

Dazu fügen wir noch folgende Zahlen für andere hier in Betracht kommende Metalle:

Messing	8,50 — 8,65
Neusilber	8,40 — 8,70
Bronce	8,76 — 8,85
Zinn	7,00 — 7,50
" mit $\frac{1}{4}$ Blei . . .	8,00
" " $\frac{1}{2}$ " . . .	8,27
" " gleichviel Blei . .	8,86
" " dem doppelten Blei	9,55
Blei für sich allein . .	11,20—11,45

Es ergibt sich hieraus, daß — die richtige Größe bei den falschen Münzen vorausgesetzt — dieselben jederzeit zu leicht ausfallen müssen, wenn sie aus Kupfer, Messing, Neusilber, Bronce, reinem Zinn, oder Zinn mit höchstens gleichviel Blei versetzt, bestehen. Zinn mit einer größern Menge Blei gemischt kann das richtige Gewicht haben, ist aber — wie alle Zinn- und Bleicompositionen überhaupt — durch übergroße Weichheit und Biegsamkeit schon kenntlich genug. Die specifischen Gewichte der harten Gemische (Messing, Neusilber, Bronce), sowie des Kupfers, liegen sämmtlich zwischen 8,40 und 8,85 als Grenzen; es ist mithin offenbar, daß eine im

richtigen Formate aus jenen Metallmassen da
gestellte falsche Münze

gegen	3½	lóthiges	Silber	um	2⅔ — 8⅓	Proc.
„	5	„	„	„	5 — 10	„
„	8⅓	„	„	„	8 — 12⅔	„
„	9¼	„	„	„	9¼ — 13¾	„
„	12	„	„	„	12½ — 17	„
„	14	„	„	„	13⅔ — 18	„

zu leicht ausfallen muß; sowie daß sie, von 3½l
thigem Silber gemacht, gegen 8⅓lóthiges etwa u
4½ Procent, gegen 9¼lóthiges um 5⅔ Proc., geg
12lóthiges um 9 Proc., gegen 14lóthiges um 10¼ Pr
ebenfalls zu leicht sein würde. Man sieht, daß d
größte Gefahr von der Vermünzung geringhaltig
Silberlegirungen droht, die aber zum Glücke de
Falschmünzer nur bei fabrikmäßigem (daher eher
entdeckendem) Betriebe seines verbrecherischen Geschä
einen erheblichen Nutzen abwerfen kann. Nicht eif
genug kann man die Bemerkung wiederholen, d
alles darauf hinweis't, wie zweckmäßig es sei, v
Seiten des Staats nur hochhaltiges Silber au
zumünzen. Uebrigens ist zu bemerken, daß bei sic
bar stark abgenutzten Geldstücken das Nachw
gen selbst der ächten Exemplare ein erhebliches D
ficit am Gewichte ergeben muß, welches bei klein
Sorten manchmal auf 5 Procent und etwas darü
steigen kann. So z. B., sind gegenwärtig im Dur
schnitte die preußischen Thaler von 1786 schon
1½ Procent, die von 1814 um 1 Procent, die pr
ßischen Drittel von 1772 um 3 Procent, von 18
um 2 Procent, die preußischen Sechstel von 17
um 5½ Proc., von 1806 um 3¾ Proc., von 18
um 1¾ gegen das volle gesetzliche Gewi
der Ausmünzung zu leicht. Dieser natürli
und wohl nicht unerwartete Umstand kann jedoch
das Nachwägen falscher Münzen keinen bes

deren Einfluß haben, wenn man die Vorsicht gebraucht, zur Vergleichung ein ächtes Stück von ungefähr gleichem Alter und gleichstarker sichtbarer Abnuzzung anzuwenden.

Erkennung der falschen Münzen an Merkmalen, die von der Verfertigungsart herrühren.

Herstellung durch Guß ist eine bei der Fabrication der ächten Münzen nicht gebräuchliche Methode: kann demnach einer Münze (jetziger Zeit) evident nachgewiesen werden, daß sie gegossen ist, so spricht sich damit zugleich aus, daß sie falsch ist. Falsche Münzen ganz aus weichem Metalle verfertigt, sind immer gegossen; solche aus Messing oder Bronce wenigstens oft, weil dieser Weg durch seine Einfachheit den Verbrecher reizt. Zur Herstellung der Gießform hat jederzeit ein ächtes Münzstück gedient; auf dem falschen Abgusse können daher ohne Zweifel alle Theile des Gepräges in Gestalt und Stellung mit dem Original übereinstimmen, wodurch in dieser Beziehung jedes Kennzeichen wegfällt. Aber der Guß ist eine weniger vollkommene Darstellungsmethode, als die Prägung; man muß nach den in gewissem Grade unvermeidlichen technischen Mängeln forschen, welche der Gußarbeit anhängen und theils nur schwer, theils nicht ohne Herbeiführung anderer auffallender Eigenthümlichkeiten vertilgt werden können. Hierzu gehört: a) eine stumpfe, in allen Zügen abgerundete Beschaffenheit des Gepräges, sofern dieses noch stark erhaben ist; b) eine gewisse feine Rauhigkeit der ebenen Fläche sowohl, als des erhabenen Gepräges, wodurch ein poröses oder gekörntes Ansehen entsteht. Falschmünzer suchen zwar oft durch Abscheuern das Gepräge und durch Schaben oder durch Reiben mit dem Polirstahl den flachen Grund zu glätten. Erste-

durch die natürliche Abnutzung ein ähnliches Ansehen gewinnt; e) der Mangel der Randverzierungen oder Randschriften, welche durch den Guß nicht copirt werden können. Sind dieselben vom Falschmünzer nachträglich mittelst Punze oder Grabstichel angebracht worden, so erkennt man sehr oft den Betrug leicht durch deren unvollkommene oder ganz verfehlte Nachahmung.

Geprägte falsche Münzen können, da sie durch die nämlichen Mittel wie die ächten verfertigt werden, möglicherweise in technischer Hinsicht ebenso vollkommen ausgeführt sein, als diese. Untersuchen muß man daher (wenn sich kein offenbarer Mangel in dieser Hinsicht zeigt) hauptsächlich, ob nicht bei'm Graviren der Prägstempel Abweichungen von dem Vorbilde stattgefunden haben, und zum Glücke sind dergleichen äußerst schwer zu vermeiden. Man betrachte genau und vergleichungsweise zu einem ächten Exemplar: a) die Zeichnung des Gepräges (Kopf und Wappen), nicht nur im Ganzen, sondern vorzüglich auch in kleinen, weniger in die Augen fallenden Theilen, welche am Leichtesten übersehen oder vernachlässigt worden sein können, und beachtet die Form, Größe und gegenseitige Stellung solcher Theile; b) die Um- und Aufschriften rücksichtlich des allgemeinen Characters (Schlankheit, Fettigkeit des Striches ꝛc.) der Größe und Form ihrer Buchstaben sowohl, als Ziffern; die gegenseitige Entfernung der Buchstaben, ihre Stellung an sich und gegen benachbarte andere Theile des Gepräges; man sehe zu, ob nicht etwa unrichtige Buchstaben dastehen (wie z. B. TVR (olis) statt TYR auf falschen österreichischen Zwanzigern), ein Buchstabe schief oder an falsche Stelle gesetzt *), ein Abkürzungspunct unrichtig an-

*) Wir setzen freilich voraus, daß nicht der Staat selbst Münzen ausgebe, die offenbar Fehler enthalten, wie z. B. ein Fall an bayrischen Ducaten vom Jahre 1821 vorgekommen ist, wo BAEIRN (das E vor dem I) steht.

gebracht ist u. dgl. m.; c) das Ansehen des Randes und der darauf befindlichen Schrift oder Verzierung, welche — als ein im gewöhnlichen Verkehre wenig beachteter Theil des Gepräges — am Ersten vom Falschmünzer vernachlässigt sein oder ganz fehlen könnte.

Nimmt man alle im Vorstehenden angegebenen Unterscheidungsmittel, ja selbst nur einige davon mit etwas Umsicht zu Hülfe, so kann das Urtheil, ob eine beargwohnte Münze wirklich falsch sei, niemals unrichtig ausfallen. Jedoch hüte man sich sehr, nach einem einzelnen Merkmale zu unterscheiden und traue dem vermeinten Resultate der Untersuchung nicht eher, als bis es durch mehrere Kennzeichen in unzweifelhafter Uebereinstimmung dargethan ist. Zufällig eingetretene Mißhandlungen eines ächten Geldstückes durch Glühen, Einlegen in starke Säuren, Erhitzen mit darauf gestreutem Schwefel und andere chemische Processe, ungewöhnliche Arten mechanischer Abnutzung ꝛc. können das Ansehen und die Beschaffenheit auf räthselhafte Weise verändern, wodurch man sich nicht darf irre führen lassen. Ferner kommen Fehler der Gravirung und der Prägung zuweilen an ächten Münzen vor, die den Unkundigen überraschen können, aber die Aechtheit nicht beeinträchtigen, z. B. die Versetzung von Buchstaben, Stempelrisse, gleiches Gepräge auf beiden Seiten, jedoch auf der einen Seite verkehrt und vertieft, verschobenes Gepräge, wobei ein Theil desselben nicht mehr Raum gefunden hat, wogegen ein Theil der Münzfläche glatt geblieben ist ꝛc.

a
b

BD FEB 10 1915